

**C.C.T.P.**

**CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES**

**TRAVAUX D'AMENAGEMENT DE LOCAUX AUX BATIMENTS 11B ET 11C**

**CAMPUS DE BEAULIEU**

**LOT 6 PLOMBERIE CHAUFFAGE VENTILATION**

---

**Maître d'ouvrage**

**Université de Rennes**  
Campus de Beaulieu  
263 avenue Général Leclerc  
CS 74205  
35042 RENNES CEDEX  
Tél. : 02 23 23 35 35

---

**Maître d'œuvre**

**Direction de l'Immobilier et de la  
Logistique**  
Campus de Beaulieu - Bâtiment 20  
263 Avenue du Général Leclerc  
CS 74205  
35042 RENNES CEDEX  
Tél. : 02 23 23 62 22



**Université  
de Rennes**

Direction de l'immobilier  
et de la logistique

# SUIVI DU DOCUMENT

Date	Désignation de la modification	Auteur
27/10/23	DCE	P.LE MORVAN

**Contact à la Direction de l'Immobilier et de la Logistique**

**Patrick LE MORVAN**

patrick.le-morvan@univ-rennes.fr

02 23 23 62 22

06-30-48-84-91

# Table des matières

<b>1.1 GENERALITES .....</b>	<b>5</b>
1.1 NORMES ET REGLEMENTATIONS .....	5
1.2 CONNAISSANCE DES LIEUX .....	5
1.3 DEMARCHES ET AUTORISATIONS .....	5
1.4 PROTECTION DES OUVRAGES NEUFS .....	5
1.5 NETTOYAGE DES LOCAUX .....	6
1.6 SALISSURES DU DOMAINE PUBLIC .....	6
1.7. REMISE EN ETAT DES LIEUX .....	6
1.8. PROTECTION DES PERSONNES .....	6
1.9. ETAT DES LIEUX .....	7
1.10. INSTALLATIONS DE CHANTIER .....	7
1.11. ETUDES D'EXECUTION .....	7
1.12. ESSAIS AVANT RECEPTION .....	7
<b>2. SPECIFICITES .....</b>	<b>10</b>
2.1. SPECIFICITES PLOMBERIE .....	10
2.2 SPECIFICITES CHAUFFAGE .....	22
2.3 SPECIFICITES GTB .....	30
2.3.1 GENERALITES .....	30
2.3.2 MATERIELS .....	30
2.3.2.1 AUTOMATE .....	30
2.3.2.2 CAPTEURS ET ACTIONNEURS .....	31
2.3.3 CONFIGURATION ET PARAMETRAGE .....	32
2.3.3.1 INSTALLATION SUR LE RESEAU DE L'UNIVERSITE .....	32
2.3.3.2 PROTOCOLES UTILISES .....	32
2.3.4 LOGICIEL, VERSIONS ET NOMENCLATURE .....	32
2.3.4.1 UTILISATION DU DEVICE CONFIGURATOR .....	33
2.4 SPECIFICITES VENTILATION .....	35
2.4.1 GENERALITES VENTILATION .....	35
2.4.2 CENTRALES DE TRAITEMENT D'AIR .....	36

2.4.3 RESEAUX AERAULIQUES	40
2.5 SPECIFICITES CLIMATISATION.....	45
<b><u>CLIMATISATION.....</u></b>	<b>45</b>
A- EMPLACEMENT DE L'UNITE EXTERIEURE.....	45
B- UNITE INTERIEURE .....	45
C- RESEAU DE L'INSTALLATION.....	45
D- ALIMENTATION ELECTRIQUE.....	46
E- TRAVAUX DIVERS.....	46
F- MISE EN SERVICE : .....	46
<b><u>3 PRESTATIONS PLOMBERIE.....</u></b>	<b>47</b>
3.1. DEPOSE.....	47
<b>ISOLEMENT DES INSTALLATIONS .....</b>	<b>47</b>
<b><u>4. CHAUFFAGE .....</u></b>	<b>49</b>
4.1. DEPOSE.....	49
<b><u>5. VENTILATION.....</u></b>	<b>50</b>
5.1 MISE EN PLACE D'UNE CTA POUR LA SALLE 122 AU 11B .....	50
5.2 MISE EN PLACE D'UNE EXTRACTION AU BATIMENT 11B SALLE 123 .....	56
5.3 MISE EN PLACE D'UNE CTA POUR LES SALLES DU BATIMENT 11C.....	57
<b><u>6. CLIMATISATION .....</u></b>	<b>60</b>
6.1 MISE EN PLACE CLIMATISATION .....	60

## 1.1 GENERALITES

---

### 1.1 NORMES ET REGLEMENTATIONS

- Les travaux de tous les corps d'état seront exécutés conformément aux normes, règlements et prescriptions techniques en vigueur et, en particulier :
- aux normes AFNOR,
- aux avis du C.S.T.B. en vigueur à l'exécution des travaux,
- aux D.T.U. et règles de calcul D.T.U. ou règles professionnelles,
- aux règles générales de construction,
- aux avis de la Commission Technique du MARC,
- aux spécifications de mise en œuvre et de pose des fabricants des différents matériaux,
- aux guides techniques édités par les Fédération Nationale du Bâtiment,
- au Cahier des Clauses Techniques Générales applicables aux marchés publics de travaux.

### 1.2 CONNAISSANCE DES LIEUX

Les travaux se dérouleront aux bâtiments 11B et 11C de Beaulieu.

Les entrepreneurs sont réputés par le fait d'avoir remis leur offre :

- s'être rendus sur les lieux où doivent être réalisés les travaux ;
- avoir pris parfaite connaissance de la nature et de l'emplacement de ces lieux et des conditions générales et particulières qui y sont attachées ;
- avoir pris connaissance des possibilités d'accès, d'installations de chantier, de stockage, de matériaux, des disponibilités en eau, en énergie électrique, etc ;
- avoir pris tous renseignements concernant d'éventuelles servitudes ou obligations ;
- avoir pris une parfaite connaissance des existants et plus particulièrement de tous les éléments ayant trait directement ou indirectement aux travaux de leur lot.

En résumé, les entrepreneurs sont réputés avoir pris connaissance parfaite des lieux et de toutes les conditions pouvant, en quelque manière que ce soit, avoir une influence sur l'exécution, la sécurité et les délais, ainsi que sur la qualité et les prix des ouvrages à réaliser.

Aucun entrepreneur ne pourra donc arguer d'ignorance quelconque à ce sujet pour prétendre à des suppléments de prix, ou à des prolongations de délais.

Les entrepreneurs devront joindre à leur offre une attestation du représentant du Maître d'Ouvrage attestant de leur visite des lieux.

### 1.3 DEMARCHES ET AUTORISATIONS

Il appartiendra aux différents entrepreneurs d'effectuer en temps utile, toutes démarches et toutes demandes auprès de la DRIM pour obtenir toutes autorisations, instructions, accords, etc., nécessaires à la réalisation des travaux.

### 1.4 PROTECTION DES OUVRAGES NEUFS

Les entreprises sont responsables de leurs ouvrages jusqu'à leur réception par le Maître de l'ouvrage : elles devront prendre toutes dispositions pour que ceux-ci ne soient pas détériorés compte tenu en particulier des aléas de chantier. En fin de chantier elles procèderont à leur vérification et à un nettoyage complet.

## **1.5 NETTOYAGE DES LOCAUX**

Chaque jour et en fin de travaux, l'entrepreneur devra effectuer tous les nettoyages nécessaires, dans tous les locaux utilisés pour le passage des ouvriers, les approvisionnements et l'enlèvement des gravois.

**L'entrepreneur devra chaque jour et en fin de chantier, restituer les existants dans le même état de propreté que celui dans lequel il les a trouvés au démarrage du chantier.**

**Afin d'éviter la propagation des poussières, des paillasons seront mis en place sur les paliers d'accès à la zone des travaux.**

En cas de non-respect par l'entrepreneur des obligations découlant des prescriptions du présent article, le maître d'ouvrage fera exécuter les nettoyages par une entreprise de son choix, sans mise en demeure préalable, sur simple constat de non-respect des obligations contractuelles de l'entrepreneur.

## **1.6 SALISSURES DU DOMAINE PUBLIC**

Pendant toute la durée des travaux, les voies, trottoirs, etc..., du Campus devront toujours être maintenus en parfait état de propreté.

En cas de non-respect de cette obligation, l'entrepreneur sera seul responsable des conséquences.

## **1.7. REMISE EN ETAT DES LIEUX**

Les installations de chantier, le matériel et les matériaux en excédent, ainsi que tous autres gravois et décombres devront être enlevés en fin de chantier, et les emplacements mis à dispositions remis en état.

L'ensemble des emplacements remis en état et le chantier totalement nettoyé devront être remis au maître de l'ouvrage, au plus tard :

- le jour de la réception des travaux

Cette remise en état des lieux se fera dans les conditions suivantes :

- chaque entrepreneur enlèvera ses propres installations et matériels et matériaux en excédent et remettra les emplacements correspondants en état à ses frais.
- chaque entrepreneur aura en plus à enlever, à ses frais, tous les ouvrages provisoires et installations réalisés par ses soins en début de chantier.

Il est d'autre part stipulé, que tant que les installations de chantier établies sur l'emplacement mis à la disposition des entrepreneurs, ne seront pas démontées et les lieux remis en état, les entrepreneurs resteront seuls responsables de tous les dommages causés aux tiers sur le chantier.

## **1.8. PROTECTION DES PERSONNES**

Les entreprises devront prendre en considération les contraintes liées à la qualité d'exécution des ouvrages et à l'hygiène et à la sécurité des occupants.

Elles devront s'adapter aux horaires définis par le Maître d'Ouvrage si interventions nécessitant l'usage d'un matériel bruyant utilisé en période d'activité des bureaux.

Les entreprises veilleront à l'entreposage de leurs matériaux et matériels ne devant en aucun cas faire obstacle au déplacement des occupants, elles devront assurer la libre circulation continuellement à proximité des bâtiments.

Un plan de prévention sera établi avant les travaux.

Les fluides seront consignés.

### **1.9. ETAT DES LIEUX**

Une visite de l'ensemble des locaux sera effectuée par l'entreprise du présent lot en compagnie d'un représentant du Maître d'Ouvrage avant le démarrage des travaux.

Un rapport écrit sera établi contradictoirement, accompagné d'un ensemble de photographies.

### **1.10. INSTALLATIONS DE CHANTIER**

Chaque lot se charge des installations nécessaires pour ses personnels (Vestiaires, réfectoires).

Le Lot Démolition maçonnerie fournira le sanitaire de chantier et aura à sa charge son nettoyage ainsi que la fourniture des consommables nécessaires à son bon fonctionnement.

### **1.11. ETUDES D'EXECUTION**

Les plans fournis dans le dossier de consultation des entreprises sont des plans de principe.

La mission d'études d'exécution est à la charge de l'entreprise qui devra missionner son propre bureau d'études.

Les notes de calcul et les plans d'exécution de tous les ouvrages décrits ci-après seront établis par le bureau d'étude de l'entrepreneur et à sa charge. L'entreprise devra soumettre à l'approbation de la Maîtrise d'œuvre et du bureau de contrôle l'ensemble des documents (fiches techniques, Avis Techniques, Cahier des Charges, etc.) avant la réalisation des ouvrages concernés.

L'entrepreneur devra indiquer au Maître d'œuvre un planning de livraison des plans d'exécution. Ces plans seront établis sur la base des ouvrages tels qu'ils ont été conçus et seront soumis à l'approbation de la Maîtrise d'œuvre.

Tout ouvrage réalisé sur la base de plans d'exécution et de documents techniques non approuvés par la Maîtrise d'œuvre et le Contrôleur Technique pourra être démolé et refait à la demande de la Maîtrise d'œuvre, à la charge du présent lot et sans allongement de délais.

### **1.12. ESSAIS AVANT RECEPTION**

#### **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 du titulaire du présent marché,
- 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 :

#### Sur réseaux aérauliques

- Vérification de bon montage, fixations, finitions, conformité aux spécifications des équipements et aux schémas
- Vérification de la propreté des ouvrages avant pose des filtres (dépoussiérage complet de toute l'installation)
- Essais d'étanchéité des gaines et centrales par fumigène avant calorifuge
- Mesures des débits, pressions, températures
- Relevés des intensités moteurs
- Tous essais complémentaires jugés nécessaires par l'entreprise ou demandés par le Maître d'ouvrage

#### Sur les sorbonnes

- Essais selon la norme NF EN 14175-3, répondant à l'objectif de confinement fixé par la norme NF X 15-206 ; fourniture d'un rapport d'essais de type.
- Essais sur site selon la norme NF EN 14175-4, pour les différentes conditions de ventilation citées ci-dessus, répondant à l'objectif de confinement fixé par la norme NF X 15-206 ; fourniture d'un rapport d'essais réalisé par un organisme indépendant agréé, visé par le Maître d'oeuvre et le contrôleur technique.
- Pour chaque sorbonne les valeurs mesurées lors des essais sur site constitueront les valeurs références pour les essais de routine ultérieurs.

#### Sur les armoires ventilées

- Le débit d'extraction devra respecter le débit de référence indiqué par le constructeur
- L'armoire ne devra pas comporter de zone morte.

#### Sur les réseaux hydrauliques

- Essais d'étanchéité des réseaux à 1,5 fois la pression nominale d'utilisation pendant une durée de 24 heures.
- Tous essais complémentaires jugés nécessaires par l'entreprise ou demandés par le Maître d'ouvrage

#### Sur les installations électriques et régulations

- Vérification par un organisme de contrôle agréé, dont le choix est approuvé par le Maître d'ouvrage et le Maître d'œuvre.
- Mesures d'isolement par rapport à la terre et entre conducteurs avant la mise sous tension.
- Mesures de résistance des prises de terre.
- Vérification de la parfaite continuité des circuits de terre et du raccordement à ces circuits de toutes les masses métalliques des installations.
- Contrôle des sections et des caractéristiques des câbles.
- Contrôle des dispositifs de connexions.
- Contrôle des organes de protection et vérifications des protections contre les courts circuits et surintensité.
- Mise sous tension des installations et vérification du bon fonctionnement
- Mesures de chutes de tension et intensités dans les câbles
- 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,

#### Sur les installations de chauffage

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 :

$$T'o = \frac{T0 - t_e}{t - t_e} \quad \frac{tT0 - tt'e}{t - T_e}$$

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.

Les essais de réception ne seront entrepris qu'avec l'assurance écrite du titulaire du présent marché que ses réglages et ses propres essais de vérification sont terminés



**Frais afférents aux opérations de contrôle**

Les frais afférents aux opérations de contrôle ou essais de performance et de conformité sont à la charge de l'entreprise titulaire du présent lot.

Si les résultats constatés ne sont pas satisfaisants, l'entrepreneur titulaire du présent lot sera tenu de commencer, dans un délai de huit jours et à ses frais, toutes les modifications, réparations ou adjonctions nécessaires sans entraver le fonctionnement des installations.

Après exécution de ces travaux, l'entreprise du présent lot prévoira des nouveaux essais. Si ces essais ne sont encore pas satisfaisants, l'installation pourra être refusée en tout ou en partie.

**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 le titulaire du présent marché 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. SPECIFICITES

---

L'objet des travaux consiste à réaménager les salles 121/1 à 123 du bâtiment 11B, 101 à 106 et 150 à 154 du bâtiment 111C.

### **2.1. SPECIFICITES PLOMBERIE**

#### **Réseaux d'évacuation :**

Les réseaux Eaux Usées et les Eaux Vannes seront séparés jusqu'au collecteur ou bien la chute.

Il sera utilisé du PVC Me de marque Nicoll. Ils seront assemblés par collage.

Le tracé sera fait avec le minimum de coudes. La réalisation sera effectuée de manière soignée afin qu'aux piquages et aux coudes l'écoulement laminaire de l'eau ne soit pas perturbé.

On utilisera que des raccords à 45° (té, coudes, etc..).

Les évacuations seront apparentes et elles seront au maximum au niveau de la pièce concernée.

Des tampons de visite seront mis de manière judicieuse et accessible pour la faciliter la maintenance.

Les réseaux d'évacuation devront respecter la pente de 1,5 cm / mètres conformément aux normes en vigueur.

Il ne sera pas mis de culotte à 45° ou des embranchements réduit, ils seront du même diamètre que le collecteur ou de la colonne.

Pour les diamètres 32 – 40 – 50 – 63 les fixations seront assurées par des colliers iso phoniques Atlas en acier.

Pour les diamètres supérieurs 63 les fixations seront assurées par des colliers galvanisés à fer plat.

Pour les réseaux encastrés une photo sera prise par le maître d'ouvrage avant le rebouchage.

Avant le rebouchage des tranchées, le réseau sera validé par le maître d'œuvre.

Les percements et rebouchage seront à la charge prestataire.

Les coupures et les remises en eaux se feront faites avec l'accord du maître d'œuvre.

Le rinçage de l'ensemble des canalisations après sa mise en œuvre (passage de caméra si nécessaire).

Les colonnes d'eaux usées seront positionnées dans des placards techniques qui se trouvent généralement dans les circulations ou bien dans des gaines techniques accessibles qui se trouvent généralement en façade de bâtiment.

Dans ces placards techniques nous pouvons retrouver des colonnes EP–EU –EF–EC – Bouclage – Gaine de ventilation



## **Colonnes d'évacuation**

### **Colonnes existantes**

- Ne seront utilisés que des raccords à 45° (té, coudes, etc..).
- Les connexions PVC Me – Fonte seront assurées par des colliers élastomère.
- Des manchons de dilatation seront placés sur les colonnes PVC.
- Il sera prévu 3 culottes simples à 45 ° et 1 manchon de dilatation.
  - 1 culotte simple en partie haute pour les eaux vannes du diamètre de la colonne.
  - 1 culotte simple en partie basse pour les eaux usées du diamètre de la colonne.
  - 1 culotte simple en partie basse pour un tampon de visite.
- Il ne sera pas mis de culotte à 45° ou des embranchements réduits, ils seront du même diamètre que la colonne.
- Des réductions incorporées ou excentrées seront mises sur les culottes ou les embranchements.
- Les fixations des canalisations diamètres 32 – 40 – 50 – 63 seront assurées par des colliers iso phoniques Atlas en acier.
- Les fixations des canalisations de diamètres supérieurs à 63 seront assurées par des colliers galvanisés à fer plat.
- Un rinçage de l'ensemble des canalisations après sa mise en œuvre (passage de caméra si nécessaire).
- Toutes les canalisations PVC de diamètre 100 mm non situées dans des gaines techniques coupe-feu devront comporter un manchon de renforcement PVC à la traversée des planchers.

### **Création de colonnes**

- Les colonnes seront en PVC Me et assemblées par collage.
- Les eaux usées et les eaux vannes des sanitaires seront séparées des colonnes des laboratoires jusqu'aux collecteurs.
- On utilisera que des raccords à 45° (té, coudes, etc..).
- Colonne unique pour les eaux usées et les eaux vannes.

- Les raccordements sur réseaux Fontes seront réalisés par colliers élastomère. Une culotte à 45 ° et un tampon de visite sera mis avant la fonte.
- A chaque niveau il sera prévu 3 culottes simples à 45 ° et 1 manchon de dilatation.
  - 1 culotte simple pour les eaux vannes du diamètre de la colonne.
  - 1 culotte simple pour les eaux usées du diamètre de la colonne.
  - 1 culotte simple pour un tampon de visite ou collecteur.
- Il ne sera pas mis de culotte à 45° ou des embranchements réduit, ils seront du même diamètre que la colonne.
- Des réductions incorporées ou excentrées seront mises sur les culottes ou les embranchements.
- Les fixations des canalisations diamètres 32 – 40 – 50 – 63 seront assurées par des colliers iso phoniques Atlas en acier.
- Les fixations des canalisations de diamètres supérieurs à 63 seront assurées par des colliers galvanisés à fer plat.
- Le rinçage de l'ensemble des canalisations après sa mise en œuvre (passage de caméra si nécessaire).
- Toutes les canalisations PVC de diamètre 100 mm non situées dans des gaines techniques coupe-feu devront comporter un manchon de renforcement PVC à la traversée des planchers.
- La ventilation de la chute sera naturelle, elle se fera par les ventilations de chute existante.

### **Réseaux d'évacuation :**

- Les évacuations seront apparentes et elles seront au maximum au niveau de la pièce.
- Il sera utilisé du PVC Me. Ils seront assemblés par collage.
- On utilisera que des raccords à 45° (té, coudes, etc.).
- Des tampons de visite seront mis de manière judicieuse et accessible pour la faciliter la maintenance.
- Pour les diamètres 32 – 40 – 50 – 63 les fixations seront assurées par des colliers iso phoniques Atlas en acier.
- Pour les diamètres supérieurs 63 les fixations seront assurées par des colliers galvanisés à fer plat
- Pour les diamètres supérieurs 63 les fixations seront assurées par des colliers galvanisés à fer plat.
- Avant le rebouchage des tranchées, le réseau sera validé par le maître d'œuvre.
- Les percements et rebouchage seront à la charge prestataire.
- Les coupures et les remises en eaux se feront faites avec l'accord du maître d'œuvre.
- Le rinçage de l'ensemble des canalisations après sa mise en œuvre (passage de caméra si nécessaire).
- Au-delà de 6 équipements les réseaux d'eaux usées (lavabo, urinoir, vasques, laves mains, ...) seront en diamètre 100.

## **Mémoires techniques**

### **Base des calculs**

Les canalisations d'évacuation des eaux doivent assurer l'évacuation rapide et sans stagnation des eaux usées provenant des appareils sanitaires et ménagers.

Le diamètre intérieur des branchements de vidange doit être au moins égal à celui des siphons qu'il reçoit.

Tous les diamètres des tuyauteries d'évacuations d'eau usée et eau vannes seront déterminés suivant la nouvelle norme NF EN 12056 – Réseaux d'évacuation gravitaire à l'intérieur des bâtiments. Parties 1 à 5.

Le tableau ci-dessous indique les diamètres intérieurs minimaux, exprimés en millimètres, des tuyaux, de chutes ou de descentes en fonction du nombre des appareils desservis.

Appareil	Nombre total d'appareils	Diamètre intérieur mini (mm)
WC	1 ou plusieurs	90
Baignoire, évier, lavabo, douche, urinoir, bidet, lave-mains, machines à laver	1 à 3 appareils autres que baignoire ou 1 baignoire au plus	50
	4 à 10 appareils incluant 2 baignoires au plus	65
	11 appareils et au-delà	90

Eaux usées - Eaux vannes / Eaux usées :

Système séparatif EU + EV.....EP seule

Système séparatif EU + EV.....EP seule

Débit de base individuel des appareils :

Appareil	Débit (l/s)
Baignoire	1.20
Bidet – lave-mains – appareil avec bonde à grille	0.50
Douche	0.50
Lavabo	0.75
Évier	0.75
Bac à laver	0.75
Urinoir	0.50
Urinoir à action siphonique	1.00
WC à chasse direct	1.50
WC à action siphonique	1.50
Machine à laver le linge (domestique)	0.65
Machine à laver la vaisselle (domestique)	0.40

#### Diamètre des collecteurs d'eaux usées :

Formule de BAZIN.

Eaux usées et eaux vannes

Nota : Le diamètre intérieur des branchements de vidange doit être au moins égal à celui des siphons qu'il reçoit.

Désignation de l'appareil	Nombre total d'appareils	Diamètres intérieurs mini des tuyaux des chutes d'eaux vannes et ménagères
Baignoire, évier, lavabo, douche, lave-mains, machines à laver	1 à 3 appareils autres que baignoire ou 1 baignoire au plus	50
	4 à 10 appareils incluant 2 baignoires au plus	100
	11 appareils et au-delà	100

Vitesse d'écoulement recommandée comprise entre 1 et 3m/s.

Pente d'écoulement : supérieure à 1,5 cm/mètre.

Coefficient de simultanéité suivant DTU 60-11.

## **Réseaux eau froide et eau chaude**

### **Colonnes d'eaux**

#### Eau froide

- Les colonnes seront réalisées en cuivre écroui à braser et seront mis dans des placards techniques.
- Les sup portages seront assurés par des rails en acier galvanisé et la fixation de la tuyauterie par des colliers iso phoniques.
- Un dispositif anti-bélier avec vanne d'isolement sera placé en partie haute de la colonne.
- On y retrouvera des vannes d'isolement pour :
  - o Les laboratoires.
  - o Les sanitaires.
  - o Le matériel de sécurité.
  - o Les réseaux d'eaux osmose, eau adoucie. (si nécessaire).
- Les vannes d'isolement isoleront l'étage concerné et seront positionnées dans les placards techniques.
- Des vannes de vidanges en DN 15 seront placées sur chaque réseau en aval de la vanne d'isolement. Elles seront systématiquement bouchonnées.
- Rinçage des réseaux, avant la mise en service.
- Les colonnes seront calorifugées et identifiées.

#### Variantes :

- Pose des compteurs d'eau comprenant les circuits ci-dessous :

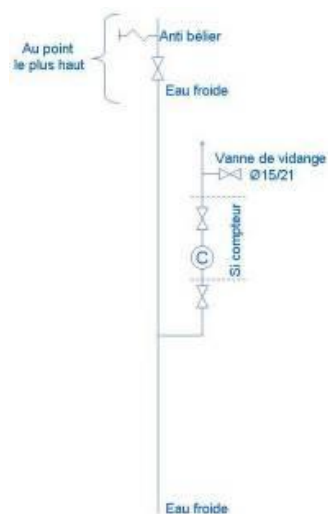
Eau froide du réseau laboratoire.

Eau froide réseau eau osmose.

Alimentation générale.

- Les vannes d'isolement et la vanne de vidange nécessaire seront mises en place.

### **Voir schéma de principe ci-dessous**



### **Colonne d'eau froide**

## Réseaux de distributions :

Les réseaux EF – EC – Bouclage de distribution seront réalisés en cuivre écroui à braser.

Les réseaux EF – EC – Bouclage partiront des vannes situées dans le placard technique, pour ensuite distribuer chaque pièce par le faux plafond de l'étage concernée.

Les réseaux doivent être accessibles dans les faux plafonds afin de faciliter les opérations de maintenance.

Les sup portages seront réalisés par rails en acier galvanisé et la fixation des réseaux par colliers isophoniques.

Aucune vanne ne sera positionnée dans les faux plafonds.

A l'entrée de chaque pièce (Laboratoire – Sanitaire – Cafétéria), des vannes d'isolement seront judicieusement positionnée pour isoler la pièce concernée.

Les réseaux distributions dans les pièces seront apparents en plinthe ou en faux plafond de la pièce concernée.

Aucuns réseaux ne seront encastrés sans l'accord du maitre d'œuvre.

Le bouclage de l'eau chaude sera effectué dans le faux plafond, il n'y aura pas de bouclage dans les pièces.

Des vannes d'isolement à manettes seront placées sur chaque équipement terminal.

Les supportages seront assurés par des colliers iso phoniques.

Les réseaux dans les pièces ne seront pas calorifugés.

Un rinçage des réseaux sera réalisé avant la mise en service.

## Mémoires techniques

Les diamètres des tuyauteries d'alimentation sont choisis en fonction du débit qu'elles ont à assurer aux différents points d'utilisation, de leur développement, de la hauteur de distribution et de la pression minimale au sol dont on dispose.

Le tableau ci-dessous indique les débits minimaux (en l/s) à prendre en considération pour le calcul des installations d'alimentation ainsi que les diamètres intérieurs mini des canalisations d'alimentation (en mm) des appareils pris individuellement.

**Tableau 1 : Extrait BECB à vérifier/mettre à jour**

Désignation de l'appareil	Q min de calcul		Diamètres intérieurs mini des canalisations d'alimentation (mm)
	Eau froide ou eau mélangée (l/s)	Eau chaude (l/s)	
Evier - timbre d'office	0.20	0.20	12
Lavabo	0.20	0.20	12
Douche	0.20	0.20	12
Poste d'eau robinet ½	0.33		12
Poste d'eau robinet ¾	0.42		13
WC avec réservoir de chasse	0.12		10
Urinoir avec robinet individuel	0.15		10
Urinoir à action siphonique	0.50		au moins le diamètre du robinet
Lave-mains	0.10		10
Bac à laver	0.33		13
Machine à laver la vaisselle	0.10		10
Machine industrielle ou autre appareil	Se conformer à l'instruction du fabricant		

Lorsque la production d'eau chaude est individuelle, ces débits servent de base au calcul des diamètres des canalisations d'eau froide à usage collectif et des canalisations intérieures jusqu'au piquage alimentant l'appareil de production d'eau chaude.

Ces diamètres tiennent compte des conditions d'utilisation des divers appareils sanitaires.

### **Vitesse admissible**

La vitesse de l'eau dans les canalisations de distribution d'eau froide et d'eau chaude sera conforme aux Normes P.41.201 à 41.204, c'est à dire 2,00 m/s maximum en sous-sol et 1,50 m/s dans les étages. Dans tous les cas, les vitesses doivent rester inférieures aux normes pour n'engendrer aucun bruit dans l'installation (0,60 m/s dans les appartements).

### **Vitesse de circulation**

- 1,80 m/s pour canalisations dans les locaux non habitables
- 1,50 m/s pour canalisations en gaine technique ou encastrée
- 1,00 m/s pour canalisations en distribution
- 0,60 m/s pour canalisations en raccordement aux appareils
- La pression minimale au robinet le plus défavorisé sera de 0.5 bar.
- La pression maximale à tous les robinets sera de 3 bars.

### **Coefficient de simultanéité**

Il est déterminé dans chaque cas particulier et tient compte des conditions de fonctionnement.

Le débit ainsi obtenu pour les robinets de chasse est à ajouter à la somme des débits obtenus pour les autres appareils après application du coefficient de simultanéité suivant :

$$Y = 0,8 / \sqrt{(x - 1)}$$

### **Pression disponible**

La pression disponible pour les puisages sanitaires devra être comprise entre 0,3 et 3 bars ne devront pas être inférieurs à 0,3 bar pour les puisages sanitaires.

La pression disponible ne devra pas être supérieure à 3 bars pour les puisages sanitaires.

Les canalisations en fonction des débits, vitesses et conditions acoustiques seront de diamètres appropriés et seront déterminées pour limiter au maximum les pertes de pression.

Diamètres minima d'alimentation des appareils :

- |                       |         |
|-----------------------|---------|
| • Eviers              | Ø 12/14 |
| • Lavabos – Vasques   | Ø 12/14 |
| • Lave mains          | Ø 12/14 |
| • Vidoirs             | Ø 14/16 |
| • Cuve laboratoire    | Ø 12/14 |
| • Ballon d'eau chaude | Ø 14/16 |
| • WC et suspendu      | Ø 10/12 |



## **MATERIELS DE DISTRIBUTION :**

### **RESEAUX DE DISTRIBUTION**

#### **PVC PRESSION**

PVC Pression pour eau froide PVC-U K62 de la marque GIRPI.

Système de canalisations en matériaux de synthèse (PVC-U) pour installations d'eau froide sous pression.

Domaine d'application

Réseaux d'eau froide sous pression.

Spécifications techniques du matériel

Les tubes et les raccords doivent bénéficier de la marque NF – P et disposer d'une attestation Conformité Sanitaire (ACS).

Identification

Les tubes et raccords de couleur gris foncé (teinte RAL 7011) seront assemblés avec un polymère de soudure orange faisant témoin de soudure.

Marquage :

Nom du fabricant.

Diamètre nominal.

PVC-U.

Marque NF (sur raccord ou emballage).

#### **Qualité certification :**

Les tubes et raccords sont en polychlorure de vinyle non plastifié PVC – U. Les tubes doivent avoir une épaisseur et un diamètre uniforme, présenter un état de surface lisse et satisfaire aux essais de pression définis dans les normes. Ils proviendront d'une entreprise certifiée ISO 9001, ISO 14001 et 18001.

Pour assurer un assemblage de qualité, les tubes et raccords PVC – U seront conformes aux prescriptions entre autres des normes NF T 54-002, 54-003 et 54-016.

Les tubes seront conformes aux normes NF T 54-003 et 54-016.

Les raccords seront conformes aux normes NF T 54-002, 54-003, 54-016, 54-028, 54-029, 54-039, et 54-040.

La mise en œuvre doit s'effectuer conformément aux textes de références suivants :

NF P 41 211 (DTU 60.31) : canalisation en PVC-U eau froide avec pression.

NF EN 1452 : pratiques recommandées pour la pose.

#### **Assemblage des tubes et des raccords**

Se reporter au DTU n°60.1 et 60.31.

Coupe à l'aide d'un coupe tube à molette pour plastique.

Ebarbage, chanfreinage (impératifs) à l'aide d'un outil à chanfreiner.

Assemblage : les tubes et raccords seront assemblés exclusivement par soudure chimique à froid.

Sans dépolissage, ni décapage selon les préconisations du fabricant, cela au moyen du polymère de soudure RERFIX de couleur orange faisant office de témoin de soudure

## Polymère de soudure

Les temps de séchage avant mise en service de la canalisation seront pour une température extérieure de 10°C à 35°C de 1 heure pour les diamètres de 12 à 63, 2 heures pour les diamètres 75 à 110 et 24 heures pour les autres diamètres.

Pour les températures de 5°C à 10°C le temps de séchage sera doublé pour les diamètres de 12 à 110.

## Environnement

Le système devra être recyclable, avec l'existence d'une filière de récupération. Le fabricant devra pouvoir diffuser les Fiches de Déclarations Environnementales et Sanitaires établies selon la norme NF P 01-010.

## Raccords

Il ne sera pas mis de vanne en PVC sur les réseaux en PVC Pression.

Les vannes d'isolements utilisés seront celle mentionnés dans le paragraphe (vanne d'isolement).

Les raccords démontables seront des raccords unions 3 pièces FF à coller.

**Les vannes d'isolement seront assemblées par des embouts avec filetage laiton sur le réseau en PVC Pression.**

## Fixation

Il sera mis des colliers en électro zingué iso phonique pour charges légères.

Espacement entre supports

Ecartement en mètres des supports (canalisations horizontales).

Diamètre tube	Température en °C (Fluide ou ambiance) $\leq 20^\circ$
16	0.75
20	0.85
25	0.90
32	1.00
40	1.10
50	1.25
63	1.40
75	1.50
90	1.75
110	1.85
125	1.90
160	2.00

Nota :

Pour les canalisations verticales, ces distances peuvent être multipliées par 1,3. Lorsque des robinets ou des accessoires lourds sont montés sur une canalisation, ceux-ci seront supportés de manière indépendante.

### **Traversées de cloisons et planchers**

Lorsqu'une canalisation en PVC-U traverse un mur ou un plancher, elle doit être protégée par un fourreau rigide en matériau de synthèse de préférence (PVC-U).

Le diamètre intérieur du fourreau est choisi avec une tolérance suffisante pour permettre le coulisement de la canalisation.

Sa longueur assure une saillie de part et d'autre de l'élément fini de maçonnerie.

### **Temps de séchage**

Application eau potable :

Réseaux neufs : 24 heures.

### **CUIVRE:**

Tube cuivre de 10/10ème écroui d'épaisseur de marque SANCO garanti 30 ans ou de caractéristiques techniques équivalentes.

Les tubes cuivre seront conformes aux normes NF A 51-12, 122 et 124. Les tubes seront choisis dans une fabrication bénéficiant de la marque NF de conformité aux normes françaises.

Les raccords à braser par capillarité seront conformes à la norme NF E 29-591. Les raccords mécaniques seront conformes aux normes NF E 2-511, 512, 513 et 532, suivant le type de raccord.

Les supports seront constitués de colliers. Des supports continus tels que plinthes ou corniches pourront être également utilisés, s'ils sont conçus pour supporter la canalisation en service.

Les écartements maximums entre deux supports seront les suivants :

ø inférieur ou égal à 22 mm, 1,25 ml en horizontal et 2,50 ml en vertical.

ø supérieur à 22 mm et inférieur ou égal à 42 mm, 1,80 ml en horizontal et 2,50 ml en vertical.

Les métaux d'apport pour soudage et brasage seront conformes à la norme NF A 81-362.

Les joints pour assemblages du type « collet battu » seront des joints fibres, vulcanisés ou non ou des joints en élastomère.

Les joints pour assemblages du type « à brides » seront sans amiante et élastomère comprimés conformes à la norme NF E 29-911.

Les fourreaux seront constitués soit de tronçons de tubes rigides en matériaux métalliques ou non, non corrodables par l'eau et les produits de nettoyage domestique, ou de gaines souples, en matières plastiques, annelées ou non, ou de matériaux alvéolaires imputrescibles.

Les saillies des fourreaux seront les suivantes :

Sol sec = 10 mm et sol humides = 30 mm - Plafond = 10 mm

Parois verticales = 5 mm à 10 mm

Les canalisations en fonction des débits, vitesses et conditions acoustiques seront de diamètres appropriés et seront déterminées pour limiter au maximum les pertes de pression.

## **LES ASSEMBLAGES DE DIFFERENTS MATERIAUX :**

PVC Pression – Cuivre

Il sera mis un embout mixte laiton pour le raccordement de la vanne sur le réseau PVC Pression.

## **CALORIFUGES :**

Les canalisations d'eau froide, d'eau chaude et de bouclage (faux plafonds, gaines techniques, coffres et locaux non chauffés) seront isolées thermiquement par gaine isolante AMSTRONG type HP ARMAFLEX classée M1 de 19 mm d'épaisseur pour les canalisations eau froide et 19 mm pour les canalisations eau chaude et de bouclage.

La mise en œuvre sera exécutée suivant les prescriptions du fabricant par collage sur les tuyauteries avec bandes adhésives aux joints et continuité de l'isolant au droit des colliers de fixation.

Les réseaux dans les pièces ne seront pas calorifugés.

## **IDENTIFICATIONS DES RESEAUX :**

Il sera prévu des étiquettes souples adhésives de dimensions 100 x 25 mm de couleur conventionnelle (norme NF X 08-100) sur le calorifuge des réseaux ou bien sur le réseau en lui-même, avec une distance de 2 m entre chaque étiquette.

L'identification se fera systématiquement sur tous les réseaux que ce soit en plinthes, en faux plafond et dans les placards techniques.

Une étiquette sera mise à proximité de chaque vanne d'isolement.

Réseau à identifier:

Eau froide.

Eau chaude

Bouclage.

Les vannes d'isolement pour chaque pièce seront identifiées sur le placard technique côté couloir (en haut à droite) par une étiquette rigide adhésive de dimensions 100 x 25 mm de couleur conventionnelle.

Exemple : EF – EC pièce 015.

## **LES EQUIPEMENTS DE DISTRIBUTION :**

### **VANNES D'ISOLEMENT**

#### **PRINCIPES**

Vanne d'isolement à bride à partir DN 65.

Vanne d'isolement taraudée à poignée de DN 8 à DN 50.

Vanne d'isolement taraudée à manette papillon pour les équipements sanitaires et les équipements de laboratoire de DN 8 à DN 15.

Hormis les vannes d'isolement à bride, les autres seront avec un raccord non démontable d'un côté et démontable de l'autre. Le raccord non démontable sera mis en amont de la vanne.

### **VANNES D'ISOLEMENT A BRIDE**

Vanne en fonte à brides PFA 16 bar a volant

Caractéristiques :

Robinet vanne suivant NF EN 1074-2 standard court.

Ecrou de presse étoupe démontable sous pression.

Brides et perçage suivant ISO 7005-2 et EN 1092-2

Corps et chapeau en fonte à graphite sphéroïdal EN-GJS 500-7 suivant EN 1563, équivalent GGG-50 DIN1693.

Revêtement intérieur et extérieur en époxy par poudrage électrostatique suivant DIN 30677 section 2.

Étanchéité de la tige : 1 joint extérieur et 4 joints toriques de presse étoupe NBR. 1 joint intérieur à lèvres en EPDM.

Ecrou de presse étoupe en laiton haute résistance, CZ 132 suivant BS 1874.

Opérucule en fonte à graphite sphéroïdal, EN-GJS 500-7 suivant EN 1563, intégralement surmoulé d'élastomère vulcanisé EPDM et équipé d'un écrou d'opérucule en laiton haute résistance, CZ 132 suivant BS 2874.

Palier en laiton haute résistance, CZ 132 suivant BS 2872.

Boulonnerie de chapeau en vis 6 pans creux en acier inoxydable.

Joint profilé de chapeau en caoutchouc qualité EPDM.

Accessoires : Volant

Matière : Fonte

Marque : AVK

Référence : AVK robinet vanne à brides PFA 16 BAR

#### VANNES D'ISOLEMENT TARAUDEE

Vanne à sphère laiton ACS et ISO 9001 : 2000 à poignée

Caractéristiques :

Axe inéjectable.

Presse étoupe PTFE.

Passage integral.

Bille pleine.

Poignée acier plate.

Marquage corps « 80S » avec ACS, date de fabrication et logo.

Numéro ACS sur la poignée.

Poignée réversible.

Matière : Laiton

Marque : SFERACO

Référence : 580 – 581

#### VANNES D'ISOLEMENT SUR EQUIPEMENTS TERMINAUX

Vanne à sphère laiton ACS et ISO 9001 : 2000 à manette papillon

Caractéristiques :

Axe inéjectable.

Presse étoupe PTFE.

Passage integral.

Bille pleine.

Manette papillon en aluminium.  
Marquage corps « 80S » avec ACS, date de fabrication et logo.  
Numéro ACS sur la poignée.  
Poignée réversible.  
Matière : Laiton  
Marque : SFERACO  
Référence : 587

### ANTI BELIER

Anti béliet de colonne en bout de type 21BIS EB de marque SOCLA.

## **2.2 SPECIFICITES CHAUFFAGE**

### **Bases de calcul chauffage**

#### Conditions extérieures

Les coefficients réglementaires seront calculés en zone climatique H2a avec une température extérieure de base de -6°C suivant l'arrêté du 24 mai 2006.

	<b>Hiver</b>	<b>Eté</b>
Température extérieure de base	-6°C	28°C
Hygrométrie extérieure de référence	90%	50%

Toutes les opérations de mise en eau et de mise en fonction des installations thermiques se feront en présence d'un représentant du pôle Maintenance, Exploitation, Travaux de la DIL de l'Université Rennes 1 ou avec la maîtrise d'œuvre.

Les vidanges et les remises en eaux des installations seront à la charge du prestataire en accord avec la maîtrise d'œuvre.

La purge des radiateurs sera à la charge du prestataire.

Les percements et rebouchage seront à la charge du prestataire.

Un rinçage des réseaux sera nécessaire avant la pose des robinetteries.

Documents à remettre au pôle MET (fin de travaux)

Listing des équipements mis en place.

Plans de détails et schémas d'exécution des travaux.

Pour toutes les modifications apportées dans une sous station ou une chaufferie le schéma de principe sera remis à jours pour l'ensemble de l'installation.

### **Vannes d'isolement**

#### Principe :

Vannes d'isolement taraudée à poignée de DN 8 à DN 50.

Vannes d'isolement à bride à partir DN 65.

Hormis les vannes d'isolement à bride, les autres seront avec un raccord non démontable d'un côté et démontable de l'autre. Le raccord non démontable sera mis en amont de la vanne.

La vanne d'équilibrage n'est pas prévue pour isoler le circuit mais pour équilibrer le circuit. Une vanne d'isolement sera positionnée en amont de chaque vanne d'équilibrage.

Toutes les vannes seront judicieusement placées afin de faciliter la manipulation et la maintenance.

Les vannes d'isolement seront disposées pour isoler une zone - un étage – une colonne – un ensemble d'équipements.

Les vannes de vidange seront judicieusement positionnées afin de faciliter les travaux de maintenance.

Les vannes principales seront signalées par étiquettes gravées.

Les vannes de vidange seront en DN 15.

### **Vanne d'isolement taraudée DN 1/8 au DN 50**

Vanne à sphère laiton industrie 576 à poignée, en femelle BSP. Marque : SFERACO - Référence : **576**.

Dimensions : **DN 1/8 au DN 50**.

Raccordement : Taraudée Mâle

Température mini : - 10°C.

Température max : + 200 °C.

Pression maxi : 40 bars jusqu'au DN 25 – 32 bars en DN 32 – 30 bars en DN 40 – 25 bars en DN 50.

Caractéristiques :

Modèle lourd.

Filets longs

Axe injectable.

Presse étoupe PTFE + joint torique EPDM.

Passage integral.

Bille pleine.

Poignée acier plate rouge.

Matière : Laiton



### **Vannes d'équilibrage**

#### Principe :

Vannes d'équilibrage taraudée de DN 8 à DN 50.

Vannes d'équilibrage à bride à partir DN 65.

Une vanne d'équilibrage n'est pas prévue pour isoler le circuit mais pour équilibrer le circuit. Il y aura une vanne d'isolement en amont de chaque vanne d'équilibrage.

Elles seront mises en place avec des vannes d'isolement sur les installations ci-dessous :

- Panoplie de chauffage primaire.

- Panoplie de chauffage secondaire.
- Panoplie de centrale de traitement d'air.
- Panoplie de pied de colonne.
- Panoplie des zones – des étages

Les fonctions : Equilibrage – Préréglage – Mesure.

#### Descriptif technique :

Vanne d'équilibrage - Taraudée - Femelle / Femelle – Certification ACS – Marque IMI TA type STAD.

- Dimension : DN 15 à DN 50.
- Prise de pression auto-étanche.
- Classe de pression : PN 20.
- Vannes fabriqués en AMETAL.
- Etanchéité du siège : Cône avec joint torique en EPDM.
- Joint de tige : Joint torique EPDM
- Poignée : polyamide.
- Applications pour les installations :
  - Chauffage
  - Climatisation
  - Distribution sanitaire



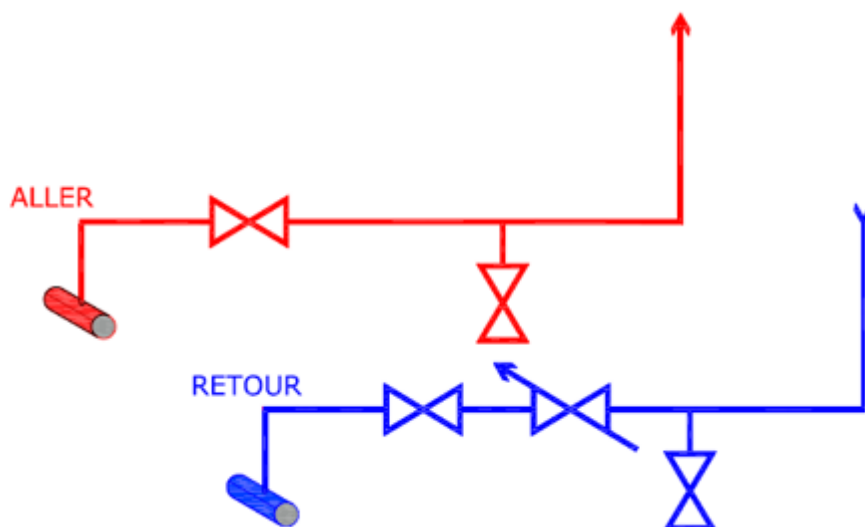
#### **Purgeurs**

Les purgeurs automatiques seront judicieusement placés pour assurer le bon fonctionnement de l'installation.  
Une vanne d'isolement sera mise sur chaque purgeur.

Désignation	Type	Marque	Référence
Purgeur d'air automatique coudé en laiton nickelé - DN 15 - Mâle	Flexvent H	Flamco	27710
Purgeur d'air automatique coudé en laiton blanc - DN 15 - Mâle	Flexvent H-W	Flamco	27711
Purgeur d'air automatique - Grand débit - DN 15 - Femelle	Flexvent Super	Flamco	28520
Purgeur d'air à flotteur - DN 15 - Femelle	Flexvent Pro	Flamco	28519
Purgeur d'air automatique - Compact - Grand débit - Laiton brut - DN 15 - Femelle	Flexvent Top	Flamco	28515
Purgeur d'air automatique - Compact - Grand débit - Laiton laqué blanc - DN 10 - Mâle	Flexvent Top	Flamco	28510
Purgeur d'air automatique - Grand débit - Haute pression - DN 20 - Femelle	Flexvent Max	Flamco	28550
Purgeur d'air à flotteur - DN 15 - Femelle - ACS	Flexvent Top Aqua	Flamco	28508

#### **Pieds de colonnes**





## Réseaux de distribution

D'une manière générale tous les réseaux de distribution devront être facilement accessibles afin de faciliter les opérations de maintenance ou de modifications.

D'une manière générale, aucune canalisation ne sera encastrée dans les cloisons, cela ne se fera que s'il y a une justification particulière.

## Cuivre

Tube cuivre de 10/10<sup>ème</sup> écroui d'épaisseur de marque SANCO garanti 30 ans ou de caractéristiques techniques équivalentes.

Les tubes cuivre seront conformes aux normes NF A 51-12, 122 et 124. Les tubes seront choisis dans une fabrication bénéficiant de la marque NF de conformité aux normes françaises. Les raccords à braser par capillarité seront conformes à la norme NF E 29-591. Les raccords mécaniques seront conformes aux normes NF E 2-511, 512, 513 et 532, suivant le type de raccord.

Les supports seront constitués de colliers. Des supports continus tels que plinthes ou corniches pourront être également utilisés, s'ils sont conçus pour supporter la canalisation en service.

Les écartements maximums entre deux supports seront les suivants :

- $\varnothing$  inférieur ou égal à 22 mm, 1,25 ml en horizontal et 2,50 ml en vertical.
- $\varnothing$  supérieur à 22 mm et inférieur ou égal à 42 mm, 1,80 ml en horizontal et 2,50 ml en vertical.

Les métaux d'apport pour soudage et brasage seront conformes à la norme NF A 81-362. Les joints pour assemblages du type « collet battu » seront des joints fibres, vulcanisés ou non ou des joints en élastomère. Les joints pour assemblages du type « à brides » seront sans amiante et élastomère comprimés conformes à la norme NF E 29-911.

## Les fourreaux :

Les fourreaux seront constitués soit de tronçons de tubes rigides en matériaux métalliques ou non, non corrodables par l'eau et les produits de nettoyage domestique, ou de gaines souples, en matières plastiques, annelées ou non, ou de matériaux alvéolaires imputrescibles.

Les saillies des fourreaux seront les suivantes :

- Sol sec = 10 mm et sol humides = 30 mm. - Plafond = 10 mm.
- Parois verticales = 5 mm à 10 mm.

## Acier noir

Les réseaux seront réalisés en acier noir à souder et une protection de peinture anti rouille avant calorifuge sera appliquée.

Les réseaux en faux-plafond devront être accessibles pour toute intervention (contrôle visuel, coupure, ajout d'un piquage, etc.).

Tous les réseaux seront calorifugés et identifiés.

### Peinture anti rouille et supportage

D'une manière générale, toutes les tuyauteries et les supports métalliques seront :

- Nettoyés.
- Dégraissés soigneusement.
- Application d'une couche de peinture antirouille de pénétration (impression phosphatante) résistant à la chaleur.
- Recouvert d'une couche antirouille de finition glycérophtalique résistant à la chaleur.

### Calorifuges

Toutes les canalisations de distribution de chauffage passant en locaux non chauffés, sous-sol, vide de faux-plafond et gaines techniques seront soigneusement calorifugées par un isolant de coquilles de laine minérale de marque ISOVER ou équivalent type ULTIMATE PROTECT 1000S à fibres concentriques, revêtues d'une protection par feuille PVC classement M1, **avec continuité de l'isolant au droit des colliers de fixation par utilisation de supports isolants de même nature.**

Epaisseur minimum de l'isolant :

- 20 mm pour les canalisations de  $\varnothing$  inférieur à 70 mm
- 30 mm pour les canalisations de  $\varnothing$  compris entre 70 et 128 mm

Les tuyauteries seront calorifugées indépendamment les unes des autres.

Ce calorifuge sera mis en œuvre très soigneusement de manière à ne pas laisser à l'air libre de partie métallique susceptible de produire de la condensation.

Un espace sera laissé au niveau des équipements de façon à les démonter sans enlever le calorifuge.

Il sera exécuté conformément aux normes NF P 52-306-1 et 2, NF P 75-411-1 et 2 et DTU 65-20 et 67-1.

L'isolant sera sélectionné pour limiter les pertes de chaleur à 35 watts le m<sup>2</sup>.

On soignera particulièrement les extrémités et les jonctions aux dispositifs de commande, sur le plan des performances thermiques, de la sécurité et de l'esthétique.

Les canalisations passant à l'intérieur du bâtiment dans les locaux non chauffés et en faux plafond seront calorifugés par un isolant flexible en mousse de caoutchouc synthétique de 34 mm d'épaisseur, classé au feu.

Le calorifuge de type laine de roche revêtue d'une protection par enveloppe PVC sera mis en intérieur.

Le calorifuge de type laine de roche revêtue d'une protection par enveloppe en tôle Isoxale sera mis en extérieur.

## Identification des réseaux

Il sera prévu des étiquettes souples adhésives de dimensions 100 x 25 mm de couleur conventionnelle (norme NF X 08-100) sur le calorifuge des réseaux ou bien sur le réseau en lui-même, avec une distance de 2 m entre chaque étiquette.

Il sera prévu des étiquettes souples adhésives de dimensions 100 x 25 mm, sur le calorifuge des réseaux ou bien sur le réseau en lui-même, avec une distance de 2 m entre chaque étiquette avec le nom des réseaux.

L'identification se fera systématiquement sur tous les réseaux que ce soit en plinthes, en faux plafond, dans les placards techniques et vide sanitaire.

Une étiquette sera mise à proximité de chaque vanne d'isolement.

Réseau à identifier:

EAU CHAUFFAGE ALLER.

EAU CHAUFFAGE RETOUR.

RADIATEUR NORD

RADIATEUR SUD

CONSTANT

## Radiateurs

Les radiateurs seront de marque FINIMETAL type REGGANE 3000 en habillé de type horizontal (modèle intégré en version bitube), pour raccords à droite ou à gauche, Ils seront posés sur pied pour les radiateurs d'une hauteur de 300 mm et sur console pour les autres.

Il sera également muni d'un purgeur d'air à clef en point haut.

Ce radiateur alimenté en eau chaude sera calculé pour assurer la totalité des déperditions par les parois et par renouvellement d'air, avec une majoration de 20%.

Pied :

Pied central REGGANE 3000 Horizontal type 11 – 21 – 22 – 23

Cache tube pour pied central

Cache embase pour pied central

## Robinetterie

La robinetterie du radiateur permettra l'isolement, la vidange, l'équilibrage du débit et limiteur de pression dans le corps de chauffe et assurera en outre un démontage facile.

Les corps thermostatiques seront installés en équerre inversée.

Le diamètre des robinetteries sera au minimum en DN 15.

Le radiateur sera raccordé en bitube avec l'aller à l'opposé du retour.

## Robins thermostatiques

### Corps thermostatique auto équilibrant :

L'ensemble des radiateurs seront équipés de corps thermostatiques auto-équilibrant à filtration intégrée de marque **Oventrop type Série\_AQ** pour des installations neuves et **le type Série RFQ** pour du remplacement.

Les modèles des corps se trouvent en équerre, droit ou équerre inversée en fonction de la configuration de chaque local.

Ils seront à régulateur de pression différentielle intégré avec mécanisme remplaçable réseau sous pression sans nécessité de vidanger l'installation.

Ils devront être d'encombrement standard selon EN215 avec une graduation du débit réglé, directement indiqué en l/h (1/10) sur la couronne supérieure (de 10 à 170 l/h).

Il appartiendra au présent lot de prévoir la pression différentielle nécessaire au bon fonctionnement des régulateurs incorporés dans ces corps thermostatiques (100 à 150 mbar) ainsi que le réglage de ceux-ci en fonction de la puissance requise dans le local et de la chute de température hydraulique retenue à la conception. Il est également à la charge de l'entreprise de vérifier la compatibilité des corps thermostatiques avec la pression différentielle du circulateur, celle-ci ne devant pas dépasser les 1000 mbar au robinet.

Un système de filtration divisionnaire (250µm) par étage, trémie ou autres sera installé pour prévenir tout risque de colmatage des équipements de régulation. Ceux-ci seront facilement accessibles pour les opérations de maintenance.

Le réglage du corps thermostatiques se fera en fonction de la puissance du radiateur.

### **Têtes thermostatiques**

#### **Têtes Thermostatiques - Bureau :**

Les têtes thermostatiques seront à bulbe liquide incorporé et de marque **Oventrop type UNI LH**

Le raccordement de la tête sera fileté en M 30 X 1,5 ou à griffe en fonction du modèle de radiateur

Le limiteur de la température de consigne est inaccessible à l'utilisateur final.

Dispositif de réglage palpable.

La conformité à la norme EN 215 / Keymark est obligatoire.

De plus la tête thermostatique sera certifiée avec une valeur de variation temporelle de **0,4K** maximum

Un dispositif caché permettra le blocage des températures maximum en fonction des demandes éventuelles du client.

Le réglage de la tête thermostatique sera fait en fonction du type de pièce.

#### **Têtes Thermostatiques – Partie commune :**

Tête thermostatique à bulbe liquide incorporé de marque **Oventrop type Uni LHB.**

Limitation de température invisible et réglable à l'aide d'un outil spécial double ergot.

La tête est manipulable mais à consigne indérégable par l'utilisateur final.

Anneau anti-vol intégré.

Montage, démontage à l'aide d'un outil spécial uniquement

Résistance à la flexion augmentée 100kg.

Plage de réglage 7-28°C.

Le réglage de la tête thermostatique sera fait en fonction du type de pièce.

Tableau des réglages des têtes thermostatiques :

Type de pièce	T°	Type de tête	Réglages
Bureau	16 à 22°C	Uni LH	Réglage personnalisé
Salle de cours	19°C	Uni LHB	Réglage par un technicien
Petit amphi avec radiateur	19°C	Uni LHB	Réglage par un technicien
Grand amphi avec CTA	20°C	Uni LHB	Réglage par un technicien sur la CTA
Salle informatique	19°C	Uni LHB	Réglage par un technicien
Salle de documentation	19°C	Uni LHB	Réglage par un technicien
Local ménage	17°C	Uni LHB	Réglage par un technicien
Dépôt / Rangement	17°C	Uni LHB	Réglage par un technicien
Archive	17°C	Uni LHB	Réglage par un technicien
Cafétéria - Coin repas	19°C	Uni LHB	Réglage par un technicien
Salle de réunion	19°C	Uni LHB	Réglage par un technicien
Imprimerie	19°C	Uni LHB	Réglage par un technicien
Vestiaire	20°C	Uni LHB	Réglage par un technicien
Sanitaire	17°C	Uni LHB	Réglage par un technicien - <b>Ne pas mettre de chauffage sauf dans certain cas</b>
Circulation - Cage d'escalier	17°C	Uni LHB	Réglage par un technicien

### Coudes de réglage

Les radiateurs seront équipés de coude ou té de réglage de marque **Oventrop type Combi 3**.

Ils assureront les fonctions suivantes: préréglage, fermeture, remplissage et la vidange du radiateur.

Raccord en bronze/laiton, nickelé, clapet avec joint torique en EPDM.

Capuchon de protection avec fonction d'étanchéité supplémentaire.

Raccord pour outil de manœuvre (dispositif de vidange et de remplissage).

Pour raccords filetés, à braser ou raccords à serrage. Encombrements selon DIN 3842.

### Réglages et essais :

Le réglage des robinets thermostatique se fera par le titulaire du lot. Elle sera faite en fonction de la puissance du radiateur qui nous donnera un débit en l/h. Il sera pris un delta de 20°C.

Un réglage sera fait sur chaque vanne d'équilibrage en pied de colonne, les débits de chaque radiateur seront additionnés avec une marge de 10%.

Pour cela il vous sera demandé de remplir le tableau Excel de chaque colonne :

Type de radiateur : 21S 750 - 800.

Puissance en Watts : 1246.

Débit en l/h : 80.

Réglage du robinet : 8.

La tête thermostatique sera réglée par le prestataire en fonction des températures par types de pièce.

## **2.3 SPECIFICITES GTB**

### **2.3.1 GENERALITES**

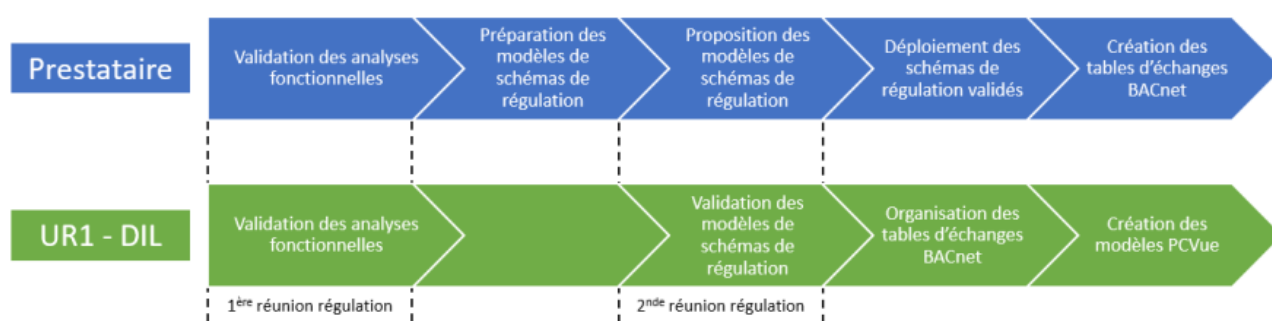
Ce cahier de prescription traite de l'automate jusqu'à la supervision.

L'Université de Rennes 1 a des prescriptions précises pour sa Gestion Technique du Bâtiment (GTB). Dans un souci d'homogénéité, de simplicité d'intégration et de garanties de bon fonctionnement, il est indispensable pour les entreprises qui interviennent dans ce domaine de respecter ces prescriptions.

L'ensemble du système de GTB répond à une logique d'ouverture et de normalisation. Les technologies utilisées doivent donc être connues et maîtrisées dans le monde de l'automatisme.

La GTB repose sur une supervision existante qui doit à terme englober l'ensemble des corps d'état pour tous les bâtiments. La supervision utilisée est le logiciel PCVue, développé par la société Arc Informatique.

Les prescriptions décrites dans ce document permettent d'assurer la possibilité d'exploiter ces informations au sein de cette supervision.



### **Liste des documents de prescriptions**

- Le présent document décrivant les prescriptions matérielles et de configuration dans PG5
- Les éventuelles analyses fonctionnelles des installations concernées

### **2.3.2 Matériels**

#### **2.3.2.1 Automate**

Pour une utilisation CVC, il sera préféré un automate de marque Saia Burgess Controls ou équivalent.

Les automates doivent répondre aux critères suivants :

- **Modularité** : l'automate se compose d'une base mère qui contient le programme et de modules s'ajoutant en fonction des besoins en entrées/sorties et fonctions particulières.
- **Programmable** : l'automate ne doit pas avoir sa propre régulation native. Cette programmation se fait via des langages de programmation d'automatisme connus :
  - o Boîtes fonctionnelles ou Fupla (function block diagram FBD)
  - o Sequential function chart (SFC) équivalent au Grafset
  - o Schéma à contact (Ladder)
  - o Autres langages répondant à la norme CEI 61131-3
- **Ouvert aux protocoles du bâtiment** : KNX, LON, BACnet, Modbus, Dali, etc.
- **Connectique** : l'automate propose au moins un port Ethernet.

Lorsqu'un automate répondant à ces critères est déjà installé sur place, il faudra – en accord avec l'Université – le récupérer et y ajouter les extensions nécessaires.

### 2.3.2.2 Capteurs et actionneurs

L'acquisition des signaux de contrôle-commande sera à réaliser sur borniers dans les différentes armoires et tableaux électriques de manière obligatoire lorsque les signaux sont situés en dehors de ces armoires ou tableaux. Pour ce qui est des signaux internes aux armoires et tableaux, les connexions directes sur contacts, commandes de relais,... sont autorisés.

Les types de données échangés sur les réseaux de communication sont les suivants :

- **Alarme** : cette information informe de la présence d'un défaut (normalement ouvert) sur un équipement technique tel que antigel, disjonction, etc.
- **Signalisation** : cette information informe de l'état (normalement fermé) d'un équipement technique tel que marche/arrêt, ouvert/fermé, PV/GV, etc.
- **Mesure** : cette information informe de la valeur d'un point de type analogique tel que température, humidité, pression, puissance, tension, etc.
- **Commande** : cette information permet de commander ou de déroger une action tout ou rien tel que démarrage d'un moteur, commande d'un contacteur, ouverture d'une électrovanne, etc.
- **Réglage** : cette information permet de régler la valeur d'un point de consigne ou d'agir sur la valeur d'un point de type analogique tel que position vanne, registre, variateur, etc.
- **Comptage** : cette information permet d'effectuer des comptabilisations d'impulsions délivrées par des appareils de mesure telle que compteur.
- **Communication** : cette information permet d'échanger des données suivants divers protocoles tel que :
  - o BACnet
  - o DALI
  - o KNX
  - o LON
  - o M-Bus
  - o Modbus

*L'entreprise doit consulter l'Université pour l'utilisation d'un de ces protocoles.*

### 2.3.3 Configuration et paramétrage

#### 2.3.3.1 Installation sur le réseau de l'Université

L'ensemble des automates doit être relié sur le réseau Ethernet de l'Université. Les liaisons entre les automates peuvent se faire via ce réseau ou via des liaisons séries indépendantes du réseau Ethernet. Une prise réseau doit être présente dans le tableau à proximité de l'automate maître.

L'entreprise doit configurer les automates en DHCP en effet, l'adressage des automates se fait via un serveur DHCP de l'Université. Ce serveur attribue une adresse IP fixe à l'automate en fonction de son adresse MAC.

Cette configuration sur le réseau est à la charge de l'Université. L'entreprise doit néanmoins fournir les adresses MAC des équipements et le numéro de la prise Ethernet concernée afin d'obtenir les adresses IP des automates.

#### 2.3.3.2 Protocoles utilisés

Pour la couche supervision, c'est-à-dire entre les automates et la supervision, les protocoles autorisés sont :

- BACnet IP avec la certification BACnet Testing Laboratories (BTL)
- Modbus TCP

Seuls ces protocoles sont autorisés pour cette couche.

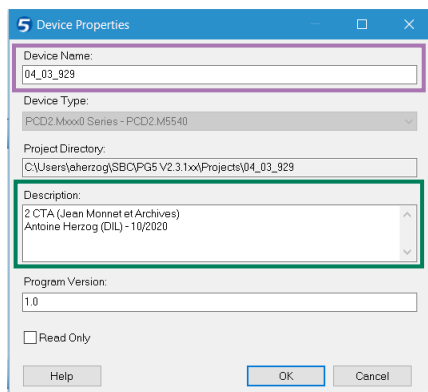
### 2.3.4 Logiciel, versions et nomenclature

La programmation devra se faire sous **PG5 v2.3**.

Une fois le chantier et le recettage terminé, les dernières versions de projet devront être transmises au Pôle Support Technique de la DIL.

L'Université dispose d'un projet unique pour tous ses devices.

Les backups doivent donc se faire sur les devices afin de garantir une bonne intégration au projet global de l'Université.



Les noms de ces devices devront respecter la nomenclature suivante :

**[N°Site]\_[N°Bât]\_[N°Pièce]** (ses numéros sont disponibles à la demande auprès de la DIL)

La description du device devra contenir la description des équipements régulés (sous-station, CTA, etc.) et le nom de l'intégrateur ainsi que le mois et l'année d'installation.



### 2.3.4.1 Utilisation du device configurator

#### L'automate (Device)

Le device doit posséder le dernier firmware en date.

Le Time Zone Code doit être positionné sur France UTC +1:00 UTC +2:00.

La communication S-Bus doit être activée (S-Bus support sur Yes) et le numéro de la station doit correspondre au dernier numéro de l'adresse IP (*disponible à la demande auprès de la DIL*).

Pour le Web Server, la page d'accueil (Default Page) doit être « start.htm » et le contrôle d'accès désactivé (Access Checks Enabled à No).

#### Carte mémoire (Memory slots)

L'ajout de cartes (mémoire, communication, etc.) se fait impérativement depuis le device configurator.

#### Communication BACnet IP

La carte de communication doit posséder le dernier firmware en date.

L'identifiant du réseau (Network identifier) doit correspondre au dernier nombre de l'adresse IP (*disponible à la demande auprès de la DIL*) et le port de communication (Communication Port) à 47808.

#### Communication Ethernet (Onboard Communication)

La communication TCP/IP doit être activée (TCP/IP Enabled à Yes).

Le DHCP doit également être activé (DHCP Client Enabled à Yes). De même pour la passerelle IP (Automatic Gateway IP Setting à Yes).

Le nom d'hôte (Host Name) doit être renseigné, il est disponible à la demande auprès de la DIL.

La communication Ether-S-Bus doit être activée (Ether-S-Bus Enabled à Yes), le port PGU doit également être activé (PGU Port à Yes).

#### Cartes entrées/sorties (Onboard Inputs/Outputs)

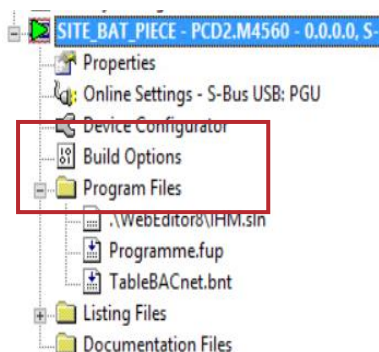
L'ajout de cartes entrées/sorties se fait impérativement depuis le device configurator.

La carte de communication doit posséder le dernier firmware en date.

Le média mapping doit impérativement être activé pour l'ensemble des cartes d'entrées/sorties. Un ou des page(s) de mapping permettront de faire le lien avec les variables dans le fupla. De fait, il est interdit de renommer les variables automatiquement générées par le media mapping.

Tout le paramétrage des cartes d'entrées/sorties (min et max, précision capteur, etc.) doit impérativement se faire dans le device configurator.

## Les fichiers de programmation (Program Files)



L'ensemble du programme sera intégré dans un fichier fupla (.fup) portant le nom Programme.fup.

La table d'échange BACnet IP sera intégrée dans un fichier BACnet (.bnt) portant le nom TableBACnet.bnt.

Le développement de l'interface web se fera via WebEditor 8 (.sln) portant le nom IHM.sln.

Les masques (images de fond) fournis par UR1 devront être utilisés pour réaliser les IHM des pupitres. Leur utilisation permet la cohérence entre notre supervision et les interfaces présentes sur le terrain.

### Le fichier Programme.fup

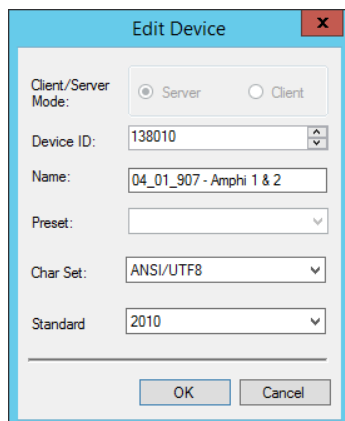
Les schémas et nomenclatures doivent respecter les indications de l'analyse fonctionnelle.

Toute dérogation et/ou exception à cette charte doit être soumise et validée par la DIL.

Une réunion « Régulation » doit impérativement être organisée pour valider le contenu avant la mise en route de l'installation (cf. chapitre 0 – Généralités).

### Le fichier TableBACnet.bnt

La structure et nomenclature doit respecter une charte disponible : Table d'échange BACnet.xlsx.



Le Device ID correspond aux deux derniers digits de l'adresse IP. Par exemple pour l'adresse 129.20.138.10, le device ID est 138010.

Le nom du device doit respecter la structure [N°Site]\_[N°Bât]\_[N°Pièce] – [Description] (*ses numéros sont disponibles à la demande auprès de la DIL*).

Le « Chart Set » devra être ANSI/UTF8.

Le « Standard » devra être 2010.

Toute dérogation et/ou exception à cette charte doit être soumise et validée par la DIL.

Une réunion « Régulation » doit impérativement être organisée pour valider le contenu avant la mise en route de l'installation (cf. chapitre – Généralités).

## **2.4 SPECIFICITES VENTILATION**

### **2.4.1 GENERALITES VENTILATION**

#### **2.4.1.1 Règles de calcul**

##### **Calcul de puissance**

Les puissances calorifiques globales nécessaires aux générateurs et aux équipements sont déterminées en tenant compte :

- Des besoins théoriques calculés par local
- Des pertes en ligne des circuits hydrauliques
- Des pertes en ligne des réseaux aérauliques

Les gains occasionnés par les occupants, l'éclairage, l'ensoleillement, ne sont pas pris en compte dans l'estimation des besoins en chauffage.

La puissance utile à fournir en production calorifique pour couvrir les besoins de chauffage et ventilation, sera calculée à partir du cumul des pertes et besoins théoriques maximaux, calculés par local ou zone.

Les réseaux hydrauliques sont dimensionnés pour les débits tenant compte du foisonnement.

Le dimensionnement de chaque pompe sera réalisé en fonction de la puissance maximale appelée dans le circuit.

##### **Réseaux hydrauliques chauffage**

Les régimes de température pour lesquels sont calculés les réseaux sont les suivants :

- Batteries chaudes des centrales de traitement d'air : 80/60°C

Les tracés des réseaux, les diamètres des canalisations et la hauteur manométrique des pompes sont déterminés de manière à assurer les débits nécessaires avec des pertes de charges linéiques comprises entre 10 et 15 mmCE/m.

Sur le circuit le plus défavorisé servant de base au calcul de la hauteur manométrique, la somme des pertes de charges linéiques et accidentelles ne doit pas dépasser la valeur de 13 mmCE/m pour les canalisations, accessoires et robinetterie manuelle.

Il n'est pas utilisé de canalisations d'un diamètre inférieur à 15 mm.

A chaque extrémité de réseau, il sera prévu un by-pass avec robinet de réglage pour maintien de circulation minimale.

##### **Réseaux aérauliques**

Pour les réseaux aérauliques, les pertes de charges linéiques dans chaque tronçon du circuit le plus défavorisé sont inférieures à 10 Pa/m quelle que soit leur forme.

Les pertes de charges fixées précédemment peuvent être dépassées pour les autres circuits aux fins d'équilibrages de l'installation dans les limites du respect des niveaux sonores fixés.

##### **Vitesses maximales**

###### **\* Hydraulique**

Les vitesses maximales admises dans les circuits hydrauliques sont les suivantes :

- 2 m/s pour les diamètres supérieurs 250 mm
- 1,5 m/s pour les diamètres compris entre 150 et 250 mm
- 1 m/s pour les diamètres compris entre 50 et 150 mm
- 0,7 m/s pour toutes les canalisations passant dans les locaux occupés, tant apparentes que dissimulées, ainsi que pour tous les diamètres inférieurs à 50 mm.

###### **Aéraulique**

Les vitesses maximales admises dans les conduits aérauliques sont les suivantes :

Réseaux basse vitesse :

- Inférieure à 3 m/s pour les débits inférieurs à 200 m<sup>3</sup>/h
- Inférieure à 3,5 m/s pour les débits inférieurs à 400 m<sup>3</sup>/h

- Inférieure à 4 m/s pour les débits inférieurs à 800 m<sup>3</sup>/h
- Inférieure à 4,5 m/s pour les débits inférieurs à 1500 m<sup>3</sup>/h
- 4,5 m/s pour les débits inférieurs à 2500 m<sup>3</sup>/h
- 5 m/s pour les débits inférieurs à 7000 m<sup>3</sup>/h

Les vitesses maximales admises dans les accessoires des circuits aérauliques sont les suivants :

- 3 m/s pour les grilles extérieures de prise d'air

### **Qualité des matériaux**

Tous les matériaux utilisés devront être conformes aux normes françaises (AFNOR)

Tous les équipements techniques auront le marquage CE ou NF.

Les mises en œuvre de matériaux devront être conformes aux prescriptions et règles en vigueur.

Si pour une raison quelconque, un matériau ou un procédé de construction ne se rattache pas à une norme ou un avis technique, le Maître d'ouvrage, sur avis du bureau de contrôle, sera seul juge de son emploi.

Dans tous les cas, les matériaux utilisés seront neufs et de premier choix.

Avant toute opération d'approvisionnement et de mise en œuvre, l'entrepreneur sera tenu de soumettre à l'agrément préalable du Maître d'œuvre la liste des matériaux qu'il se propose d'employer. Avec leurs provenances, leurs caractéristiques physiques, chimiques et mécaniques attestées par un laboratoire agréé et permettant de vérifier sa conformité aux normes.

L'ensemble des matériaux et matériels mis en œuvre devront satisfaire aux divers décrets et arrêtés concernant la classification des matériaux d'après leur comportement au feu.

Aucune dérogation ne sera accordée sur le chantier. En cas d'insuffisance ou de non-conformité, les matériels incriminés seront refusés.

## **2.4.2 CENTRALES DE TRAITEMENT D'AIR**

### **Conditionnement**

Les différents modules constituant les Centrales de Traitement d'Air seront livrés emballés et seront protégés contre les intempéries.

Après l'assemblage des modules et la mise en place des centrales, les ouvertures seront obturées par un film polyane, préservant l'intérieur de la poussière. Les portes seront ouvertes uniquement pour les interventions réalisées à l'intérieur des modules. La centrale, même momentanément, ne servira pas de caisse à outils.

### **Normes et certifications**

Les centrales seront conformes aux normes européennes :

- NF EN 14644 relative aux salles propres et environnements maîtrisés apparentés.

Leurs performances mécaniques seront conformes à la norme EN 1886 :

- Résistance mécanique de l'enveloppe : D1/D2.
- Etanchéité à l'air de l'enveloppe : L1.
- Transmittance thermique de l'enveloppe : T2.
- Facteur de pontage thermique de l'enveloppe : TB2.
- Fuite de dérivation des filtres : F9.

Un procès-verbal d'un organisme de contrôle justifiant de ces performances, ainsi qu'un certificat de conformité du matériel (certificat EUROVENT), seront exigés

### **Enveloppe**

L'ensemble du caisson sera constitué de panneaux sandwichs de type modulaire en tôles galvanisées, entre lesquels sera installé un isolant d'épaisseur 50 mm, en laine minérale M0.

L'assemblage des panneaux sera effectué par boulonnage ou vissage sur un profilé d'ossature en aluminium ; il devra permettre de garantir une résistance à une pression de 2500 Pa dans le caisson.

Les modules constituant les centrales seront assemblés entre eux avec des joints d'étanchéité imputrescibles à écrasement.

Le plancher de l'ensemble comportera un isolant renforcé, afin de ne pas fléchir sous le poids d'un homme. L'enveloppe (intérieur et extérieur) des centrales sera la plus lisse possible afin d'éviter la stagnation de poussières et d'inerte : absence d'aspérités, de surépaisseurs, de corps creux, de visserie apparente ou de tout autre piège microbien. L'intérieur des centrales sera prélaqué.

L'intérieur des centrales sera aisément accessible et nettoyable.  
Les dimensions internes seront des multiples des dimensions universelles des filtres.

Les portes des caissons ventilateurs seront équipées d'un hublot d'inspection ; ces caissons seront dotés d'un éclairage intérieur avec interrupteur extérieur.

La totalité des réservations pour le passage des tuyauteries, câbles, etc., sera réalisée en usine. Il sera apporté un soin rigoureux à l'étanchéité de ces pénétrations.

Les accessoires extérieurs tels que les manomètres, les pressostats différentiels, l'interrupteur de proximité, seront également montés en usine.

Tous les éléments internes seront montés sur glissières pour permettre un dégagement latéral aisé.

Une grille de protection sera prévue autour des pièces tournantes.

Les manchettes souples installées entre les centrales et les gaines seront classées M1 et seront en toile plastifiée solide et étanche (les manchettes souples avec ourlet + fer plat seront prohibées).

Les centrales pourront être posées sur châssis en profilés d'acier. Les châssis seront rigides et renforcés de manière à éviter toute flexion, torsion ou vibration. Ils seront protégés par une peinture antirouille.

### **Module de mélange**

Les registres seront équilibrés de manière à présenter le moins de résistance mécanique possible à l'action du servomoteur ou du levier de commande manuelle. Ils seront à ventelles accouplées à déplacement opposé. Ils se fermeront sur commande de la sonde antigel intégrée à la centrale.

Le dispositif de commande motorisé des registres sera hors flux d'air et capoté.

Les axes d'articulation seront montés soit sur paliers en nylon, soit sur paliers en bronze, pour éviter tout blocage éventuel par la corrosion.

Les registres posséderont un repère permettant de visualiser la position des ventelles.

Les registres présenteront une étanchéité suffisante (5% de passage d'air maximum, registre fermé, pour la pression normale de fonctionnement) et assureront une fermeture silencieuse.

Ils seront profilés afin d'obtenir un réglage du débit d'air proportionnel à leur ouverture.

Si les registres sont montés à l'intérieur du module, celui-ci sera équipé d'une porte de visite.

### **Module de filtration**

Comme pour l'ensemble de la centrale, aucun des éléments des filtres et de leur caisson ne sera sujet à la corrosion.

Les préfiltres gravimétriques (G4) seront de type plissé, plan ou multididre (poche souple prohibée).

Les filtres fins (M5 à F9) seront constitués d'un média papier cellulose à poche rigide (système dièdre).

Les filtres finisseurs (E10 à H14) seront de type multididre à grand débit.

Ils seront tous montés sur cadres étanches au plan de joint. Les cadres seront étanches entre eux et avec la centrale.

Les plans de pose au droit des portes sont interdits.

Les filtres seront disposés de telle sorte que les forces exercées par le flux d'air soient dans le même sens que le couple de serrage sur le plan de joint.

Les filtres auront les caractéristiques techniques suivantes :

Ils seront à joint, installés de manière à assurer une parfaite étanchéité dans le temps.

Ils seront à faibles pertes de charge et à faible consommation énergétique : classe A privilégiée, classe B acceptée.

Filtration sans effet électret pour les filtres fins (F5 à F9), toujours dans l'optique des économies d'énergie, mais aussi de la réduction des coûts d'exploitation.

Chaque étage de filtration sera équipé d'un contrôleur de pertes de charge permanent. Le manomètre installé sera un manomètre à cadran.

Des pressostats différentiels déclencheront une alarme visuelle lorsque l'encrassement maximal sera atteint.

Les filtres devront être propres pour la réception des installations. Il appartient à l'entreprise de prendre toutes les mesures nécessaires afin de conserver un jeu de filtres neuf jusqu'à la réception.

## **Module de chauffage et de refroidissement**

La vitesse de l'air au travers les batteries à eau devra être limitée aux valeurs suivantes :

- 2,5 m/s sur les batteries froides.
- 3,0 m/s sur les batteries chaudes.

Les batteries à eau seront construites en tubes cuivre équipés d'ailettes aluminium serties sur ces tubes.

Elles seront éprouvées en usine sous une pression de 30 bars. La pression de service n'excèdera pas 15 bars.

Les caissons des batteries froides comporteront une cuve réceptacle des condensats extractible en acier inoxydable, avec un drain d'écoulement muni d'un siphon indépendant. Le bac à condensats sera sans rétention d'eau et il pourra être nettoyé, désinfecté et remis en place, sans démontage du siphon.

Les batteries chaudes seront placées en amont des batteries froides afin d'en assurer la protection antigel.

La sonde de température antigel sera mise en place entre la batterie chaude et la batterie froide. Le montage du capillaire est à prévoir en usine sur un tiroir extractible prévu entre les batteries. Le réarmement de la sonde est à prévoir à l'extérieur du caisson.

Le raccordement des batteries à eau s'effectuera par des jeux de raccords unions ou de brides et devra permettre de sortir une batterie, sans avoir à modifier les tuyauteries. Ce raccordement sera à contre-courant et permettra la purge d'air correcte de la batterie (entrée en bas, sortie en haut).

Chaque batterie à eau devra être isolable individuellement et sera associée à une panoplie de régulation composée au minimum :

- D'une vanne 2 voies de régulation motorisée.
- D'une vanne d'équilibrage.
- De vannes d'isolement (aller et retour).
- D'un filtre.
- De thermomètres (aller et retour).
- D'un dispositif de purge d'air et de vidange.

La panoplie sera facilement accessible et chacun de ses accessoires sera démontable individuellement.

Les condensats produits par les batteries froides de CTA seront évacués par écoulement gravitaire. Un siphon sera interposé entre la tuyauterie d'évacuation et le collecteur EU sur lequel elles se raccorderont.

### **Modules moto-ventilateurs**

Les modules moto-ventilateurs seront équipés de ventilateurs à roue libre sans volute.

Les ventilateurs seront sélectionnés pour une pression statique disponible intégrant :

- La perte de charge croissante des filtres terminaux  $\geq$  à 2 fois la perte de charge initiale.
- La perte de charge interne de la centrale filtres semi-encrassés.

Les ventilateurs seront dimensionnés pour combattre les pertes de charge des réseaux et assurer les débits requis.

Les moteurs seront de classe énergétique IE3.

Les ventilateurs et leur moteur seront fixés sur un châssis commun ; les ventilateurs seront posés sur des plots anti-vibratiles et seront reliés aux panneaux avec des manchettes souples évitant toute transmission de vibrations aux caissons ; les moteurs seront fixés sur chaise avec silentbloc.

Les moteurs fonctionneront tous en variation de vitesse dans le but de faciliter le réglage des débits, même dans les cas de fonctionnement permanent à débit constant.

Les ventilateurs seront équipés de pressostats différentiels permettant le contrôle du bon fonctionnement de l'appareil.

Les moteurs disposés dans la veine d'air seront équipés d'une protection ipsothermique à ouverture.

Les centrales ayant un débit supérieur à 10 000 m<sup>3</sup>/h seront équipées de DAD (détecteurs autonomes déclencheurs), conforme à la norme

NFS 61-961, asservis à l'arrêt des ventilateurs et à la fermeture des registres motorisées en cas de déclenchement.

Les manchettes souples entre ventilateurs et enveloppe seront classées M1 et seront en toile plastifiée solide et étanche (les manchettes souples avec ourlet + fer plat seront prohibées).

Les centrales seront toutes équipées d'un interrupteur de proximité.

Les portes des caissons ventilateurs seront dotées de contacts de feuillure pour l'arrêt du moteur en position ouverture.

### **Documents à fournir**

L'Entreprise établira les documents suivants pour approbation avant exécution :

- Les notes de calculs de dimensionnement : débits des CTA, puissances des batteries, pertes de charge aérauliques.
- Les notes de calcul acoustiques pour le dimensionnement des pièges à son afin de respecter les exigences du cahier des charges et de la note acoustique.
- Les fiches techniques : plan détaillé, courbe ventilateur, description et caractéristiques techniques des équipements et accessoires.
- Le plan d'implantation.

## Supportage CTA

La CTA sera posée sur une structure posée sur Bigfoot. La position et le nombre des potelets tiendra compte de la charge d'exploitation de la terrasse de 100kg/m².

### 2.4.3 RESEAUX AERAIQUES

#### Conception

Les réseaux aérauliques seront :

- En PVC Ventilation M1 pour les extractions spécifiques avec un environnement corrosif.
- En tôle d'acier galvanisé M0 pour les autres réseaux.
- D'épaisseur suffisante pour éviter toute déformation lors du fonctionnement des installations.
- De classe d'étanchéité B pour tous les réseaux de la zone tertiaire.
- Pour le reste des zones, de classe d'étanchéité C pour les réseaux en tôle d'acier galvanisé (soufflage et extraction) et de classe d'étanchéité B pour l'air neuf et le rejet.

Dégraissés, nettoyés, bouchonnées, protégés et maintenues propres avant et en cours de montage, pour les réseaux en tôle d'acier galvanisé.

Un test d'étanchéité sera prévu en fin de chantier afin d'obtenir une classe C.

L'installation sera conforme à la spécification EUROVENT.

#### Dimensionnement

Les réseaux de distribution seront dimensionnés :

- En tenant compte des débits répondant aux objectifs de conception fixés.
- Dans un souci de limitation des pertes de charge (pertes de charge linéaires inférieures à 1 Pa/ml).
- Dans un souci d'obtention de vitesses dites silencieuses dans les réseaux.

Les vitesses dans les réseaux intérieurs sont limitées par les points suivants :

- 500 m³/h : 3.65 m/s.
- 1000 m³/h : 3.95 m/s.
- 2500 m³/h : 4.40 m/s.
- 5000 m³/h : 5.85 m/s.
- 10000 m³/h : 6.15 m/s.
- 15000 m³/h : 6.55 m/s.
- 20000 m³/h : 8 m/s.
- Au-delà : 9 m/s.

#### Gaines rectangulaires en tôle galvanisée

Elles seront en tôle pliée à arête vive et agrafée. L'agrafage ne sera toléré que dans le sens de la longueur et sera réalisé de manière à obtenir un critère d'étanchéité conforme à l'utilisation des gaines.

Le dimensionnement des gaines rectangulaires devra respecter le rapport minimal d'un tiers entre le petit et le grand côté de la gaine. Des tôles déflectrices pourront être disposées dans les gaines pour respecter cette disposition. Elles seront positionnées de manière à ne pas être génératrices de bruit.

Les épaisseurs minimales des gaines seront les suivantes, en fonction de la longueur du grand côté :

- $L < 600$  mm : 8/10 de mm
- $600 \leq L \leq 1200$  mm : 10/10 de mm
- $L > 1200$  mm : 12/10 de mm

Les assemblages entre tronçons seront réalisés par des cadres fabriqués à partir de profilés et d'équerres d'assemblage en acier galvanisé, avec interposition d'un joint mousse auto-adhésif. Ces cadres seront dimensionnés en fonction de la section de la gaine et de la pression intérieure.



Les accessoires tels que les coudes, les piquages, les transformations, les culottes, les pièces de dérivation, seront réalisés de manière identique aux gaines. L'assemblage des gaines et des accessoires sera réalisé de la même façon que l'assemblage des tronçons, grâce à des cadres d'assemblage dimensionnés en fonction de la section de la gaine.

Une procédure de fabrication et de montage sera rédigée par l'entrepreneur et soumise à la MOE pour approbation.

### **Gaines circulaires en tôle galvanisée**

Elles seront en tôle cintrée en spirale et agrafée. L'agrafage sera réalisé de manière à obtenir un critère d'étanchéité conforme à l'utilisation des gaines.

Les gaines et accessoires seront assemblés par rivets pop et par emboîtement.

L'étanchéité de l'assemblage sera réalisée par mastic et bande aluminium.

Les épaisseurs minimales seront les suivantes, en fonction du diamètre :

- Jusqu'au diamètre 200 : 6/10 de mm
- Au-delà du diamètre 200 : 8/10 de mm

Diamètre maximal des gaines circulaires : Ø400.

### **Supportage**

Les supports seront prévus en nombre suffisant pour éviter toutes flèches.

Le supportage sera conforme aux règles SMACNA.

Au droit des équipements installés sur les réseaux, le supportage sera réalisé de telle façon que les équipements ne soient pas supportés par les gaines, ni les gaines par les équipements.

Les charges des équipements CVC dans leur ensemble ne devront pas être reprises par le faux plafond ou les cloisons.

Le supportage des gaines se fera par une fixation du type cheville d'ancrage pour l'ensemble des réseaux placés sous dalle et par crapautage sur tous les éléments de charpente métallique.

Pour les gaines rectangulaires, le supportage sera de type trapèze avec suspension par tiges métalliques filetées, de section suffisante pour supporter les charges et réglables en hauteur. Ces tiges devront rester verticales après montage et seront désolidarisées du support par interposition de plots caoutchouc amortisseurs. Les gaines reposeront sur une bande d'isolation phonique. En position verticale, au droit des supports, les gaines seront garnies d'une bande d'isolation phonique sur tout le pourtour.

Mise en œuvre d'un supportage des réseaux adapté dans les zones soumises aux règles sismiques.

### **Trappes de visite**

Fourniture et mise en place de trappes de visites accessibles sur l'ensemble des réseaux de gaines, permettant ainsi leur nettoyage. Elles seront placées à chaque changement de direction, à chaque transformation et à proximité de chaque équipement intégré au réseau (registres, batteries, etc.).

Sur les tronçons droits sans obstacle, elles seront prévues en quantité suffisante tous les 10 m.

Elles seront de type METU, MEZ ou équivalent.

Les trappes placées sur les réseaux calorifugés seront elles aussi calorifugées.

### **Registres de réglage**

Des registres de réglage seront mis en place sur les collecteurs aérauliques pour assurer une répartition correcte des débits

Le choix du matériel fera l'objet d'une fiche technique soumise à la MOE pour approbation.

### **Gaines flexibles circulaires**

Les gaines flexibles circulaires seront utilisées exclusivement pour le raccordement des terminaux de ventilation, avec une longueur n'excédant pas 1 mètre. Elles seront :

- Constituées d'aluminium et de polyester multicouche.
- Non relargantes.
- Isolées par un matelas de laine de verre épaisseur 25 mm
- Employées pour le soufflage comme pour l'extraction - usage thermique et phonique.
- Classées au feu M0 pour le conduit intérieur et M1 pour le conduit extérieur.

### **Gaines souples**

Les gaines souples seront utilisées exclusivement pour le raccordement des extractions spécifiques de type armoires ventilées et bras aspirants.

Elles auront les caractéristiques suivantes :

- Composées d'un film PVC renforcé par une armature spiralée en fil d'acier cuivré.
- Classement au feu M1.
- Longueur limitée au strict minimum.
- Raccordement sans coude brusque.

### **Gaine flexibles salles blanches**

Conduit en PVC d'épaisseur minimum 0.4mm de couleur bleue montée sur une armature hélicoïdale en fil d'acier.

Fabrication par enroulement spiralé soudé à chaud.

La spire est noyée entre deux couches de PVC.

Longueur limitée à 50cm exclusivement pour le raccordement des diffuseurs :

- Tenue à la température : -40 à +85°C.
- Vitesse d'air max : 3m/s.
- Classement au feu : M1.

### **Pièges à son**

L'installation sera équipée de pièges à sons, afin de respecter le niveau sonore admissible dans les locaux.

Les pièges à son seront constitués d'un cadre profilé en tôle acier galvanisé, protégeant le matériau d'absorption recouvert d'une toile de verre pour éviter leur effritement lors des décontaminations. Ils devront résister à l'érosion provoquée par une vitesse de 14 m/s. La vitesse frontale de l'air lors du passage à travers les pièges à son, devra donc être inférieurs à cette vitesse.

Les pièges à son seront installés en caissons sur les réseaux.

Les pièges à son seront classés au feu M0.

### **Clapets coupe-feu**

Les conduits aérauliques devront dans les conditions définies dans le Code du Travail, assurer un degré coupe-feu de traversée équivalent au degré coupe-feu des parois traversées.

Destiné à rétablir les caractéristiques de résistance au feu d'une paroi traversée, ce critère coupe-feu exigé pour les clapets, devra être justifié par la fourniture d'un procès-verbal d'essai établi par un laboratoire agréé, conformément à l'arrêté du 21/04/83.

Constituant du Système de Sécurité Incendie (S.S.I) en tant que dispositif actionné de sécurité (D.A.S.) le clapet coupe-feu devra satisfaire aux dispositions de la norme NF S 61-937.

Suivant cette norme, la position d'attente est « ouvert », et la position de sécurité est « fermé ».

Pour assurer le déclenchement des clapets : passage de la position d'attente (ouvert) à la position de sécurité (fermé), les clapets seront équipés d'une part d'un déclencheur thermique permettant une auto-commande, et d'autre part, d'une ventouse électromagnétique commandée par émission de courant (48V) depuis le CMSI.

Les clapets seront équipés de contacts de signalisation de début et de fin de course raccordés au CMSI. La position de fin de course sera renvoyée à la GTC.

Après passage en position de sécurité, le réarmement pour passage en position d'attente s'effectuera à distance au moyen de moteurs électriques, depuis le CMSI.

Les clapets coupe-feu seront mis en place à la traversée :

- Des murs des locaux à risque
- Des parois coupe-feu.
- Des dalles entre niveaux (Traversées de planchers).
- Lame mobile en matériau réfractaire.
- Joint intumescent.
- Joint d'étanchéité en caoutchouc.

Les clapets coupe-feu seront de marque ALDES ou équivalent.

### **Prises d'air neuf et rejets**

L'air neuf est garant du renouvellement d'air hygiénique et de l'intégrité des activités spécifiques, les prises d'air neuf de l'ensemble des centrales de traitement d'air feront l'objet d'une attention particulière par rapport au risque de prise en glace pendant l'hiver.

Les prises d'air neuf devront être placées à au moins 8 m de toutes sources éventuelles de pollution.

La prise d'air neuf sera positionnée de manière à éviter tout recyclage d'air vicié :

- Respect de la distance réglementaire minimale de 8 m entre une grille de prise d'air neuf et une prise de rejet d'air.
- L'exposition aux vents dominants sera prise en compte.

Les rejets d'air des équipements aérauliques des zones tertiaires et locaux techniques seront positionnés de manière à éviter tout recyclage d'air vicié :

- Respect de la distance réglementaire minimale de 8 m entre une grille de prise d'air et une prise de rejet d'air.
- Grille d'air rejeté filante à lames perforées, hors lot.
- Chaque rejet d'air sera équipé d'une grille anti-volatile.

Les prises d'air seront dimensionnées pour une vitesse frontale maximale de 2m/s.

Les rejets d'air seront dimensionnés pour une vitesse frontale maximale de 3m/s.

### **Mise en œuvre**

La fourniture des réseaux comprendra toutes les pièces de raccords, les transformations, les dérivations, les supports et fixations.

L'ensemble des gaines et accessoires devra être stocké dans une zone fermée, à l'abri des intempéries et des poussières, avant mise en œuvre sur le chantier.

Après montage, l'entrepreneur devra prendre toutes les garanties nécessaires pour conserver les gaines dans un parfait état de propreté.

Les pré-découpages pour les trappes de visites, l'instrumentation, les batteries, les essais, etc., seront réalisés de préférence en usine et protégés par un film polyane.

Dans le cas contraire, un emplacement sera prévu, sur le chantier, pour la préfabrication soignée des tronçons avant leur mise en œuvre.

Les trous effectués pour les prises de mesures seront rebouchés par des bouchons en caoutchouc.  
Le cheminement des réseaux sera étudié afin de faciliter l'accessibilité et la maintenance des accessoires en ligne et de préserver un circuit de visite aisé.

Le positionnement des équipements terminaux (registres, batteries) sera optimisé pour favoriser leur accessibilité ; pour les locaux classés, le cheminement des réseaux est conçu pour permettre l'accès aux équipements terminaux sans pénétrer dans les zones sensibles : accès aux équipements via le plenum technique ou le local technique CTA.

Les réseaux seront posés dans les zones techniques et en toiture de manière à respecter les espaces réservés à la maintenance et à la circulation des personnes.

Les réseaux seront posés avec un espacement suffisant pour permettre leur démontage ou la pose de calorifuge.

Les réseaux de distribution auront une surface intérieure lisse.

Les traversées de dalle ou de cloison seront à isoler contre la transmission du bruit.

### **Calorifuge**

Tout calorifugeage devra être :

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

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.

Les épaisseurs de calorifuge données ci-dessous ont été calculées pour un matériau ayant un coefficient de conduction de  $0,038 \text{ W / (m } ^\circ\text{C)}$ .

Epaisseur minimum (pour  $0,038 \text{ W / (m } ^\circ\text{C)}$ ) :

- Tuyauteries de diamètre 12 à 26 : 20 mm
- Tuyauteries de diamètre 33 à 64 : 30 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 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.

Pour l'extérieur : Toutes les tuyauteries et les accessoires, y compris les vannes, seront calorifugées avec des coquilles de laine de roche sur toute la longueur des tuyauteries et d'une protection en tôle isoxale y compris toutes sujétions de pose et de fixation.

Epaisseur minimum de l'isolant : 30 mm pour toutes les canalisations du circuit de récupération

Les tuyauteries seront calorifugées indépendamment les unes des autres.

### **Alimentation électrique**

Le raccordement électrique de l'ensemble des équipements sera réalisé par le présent lot depuis une attente due par le lot électricité.

Une commande marche/arrêt sera prévue sur chaque appareil.

Des pressostats mis en place dans la gaine préviendront de pannes éventuelles pour les extracteurs et les CTA.

Pour chaque extracteur et chaque CTA, le présent lot devra deux contacts secs de défaut manque d'air et manque de courant. Ils seront mis en place pour raccordement possible sur la GTB (mise à disposition).

## 2.4.4 CARACTERISTIQUES GENERALES DES EXTRACTEURS POUR SORBONNES ET ARMOIRES VENTILEES

### Sorbonnes :

#### A - Extracteur polypropylène

- Fourniture et mise en place d'un extracteur.
- Le débit du moteur sera calculé en fonction du volume de l'armoire ventilée. (10 vol/h minimum).
- L'extracteur sera prioritairement positionné en toiture terrasse.
- Il sera fixé sur un châssis conformément à la réglementation en vigueur.
- Il sera placé à plus de 8 mètres d'une amenée d'air naturelle, caisson VMC ou compensation extrait d'air.

#### B- Réseau aéraulique

- Les réseaux seront réalisés en conduit ayant une surface intérieure lisse sans obstacle. Les conduits seront en PVC et assemblés par collage.
- Les raccordements devront être parfaitement étanches.
- Dans la mesure du possible, les extracteurs seront installés au droit des sorties de terrasse pour limiter les longueurs des réseaux de refoulement.
- Ces réseaux seront rectilignes et sans aucun raccord hormis le raccordement aux extracteurs par manchettes souples antivibratoires.
- Un clapet anti-retour sera installé à la sortie du moteur entre l'escargot et le diffuseur.
- Au cas de réseaux horizontaux cheminement en terrasses, une contre-pente sera réalisée afin d'assurer la récupération des condensats au niveau des extracteurs.

#### C- Alimentation électrique

- L'alimentation électrique sera protégée par un disjoncteur placé dans l'armoire électrique existante.
- La filerie sera réalisée en câble : U1000-RO2V.

#### D- Travaux divers

- Réalisation d'une sortie en toiture terrasse avec reprise d'étanchéité pour un diamètre défini en fonction du réseau aéraulique de l'armoire de ventilation de stockage.
- Une plaque inox ou gravograph gravée et fixé par rivets pops sur le moteur indiquera, les informations suivantes :

BAT ?	
Etage ?	Pièce ?
Désignation : (Sorbonne n°, armoire ventilée, etc.)	

## 2.5 SPECIFICITES CLIMATISATION

### CLIMATISATION

#### A- Emplacement de l'unité extérieure

- L'unité extérieure sera placée de préférence en toiture terrasse. Cette dernière sera facilement accessible afin de faciliter les interventions de dépannage et de maintenance.
- L'unité extérieure sera désolidarisée de la terrasse par un bloc antivibratoire.

#### B- Unité intérieure

- Fourniture et mise en place de l'unité intérieure.
- Elle sera de type « plafonnier ou mural ».

#### C- Réseau de l'installation

- Réalisation des liaisons frigorifiques entre l'unité intérieure et le groupe de condensation

- Le gaz réfrigérant sera de type R410A pour les climatiseurs classiques, R404A pour les groupes frigorifiques desservants des chambres froides.
- Les canalisations seront réalisées en tube cuivre.
- L'installation pourra être pilotée par une télécommande placée près de l'unité intérieure.
- L'évacuation gravitaire des condensats sera préférée à l'évacuation par pompe de relevage.
- Les liaisons frigorifiques unités intérieures et unités extérieures chemineront prioritairement par les gaines techniques.

#### D- Alimentation électrique

- L'alimentation électrique de l'installation sera assurée à partir d'un départ mis à disposition par le maître d'ouvrage.
- Fourniture et pose d'une coupure de proximité sur le groupe de condensation.

#### E- Travaux divers

- Toutes les opérations de manutention seront à la charge du prestataire.
- Tous les travaux secondaires « Maçonnerie, Etanchéité » seront à la charge du prestataire.
- Une plaque inox ou gravographe gravée et fixé par rivets pops sur le moteur indiquera, les informations suivantes :

BAT ?	
Etage ?	Pièce ?
Désignation : (Sorbonne n°, armoire ventilée, etc.)	

#### F- Mise en service :

- Mise en service.
- Essais et vérifications du bon fonctionnement de l'installation.
- Les installations ayant une capacité en fluide frigorifique égal ou supérieur à 2 kg doivent faire l'objet d'un test d'étanchéité.

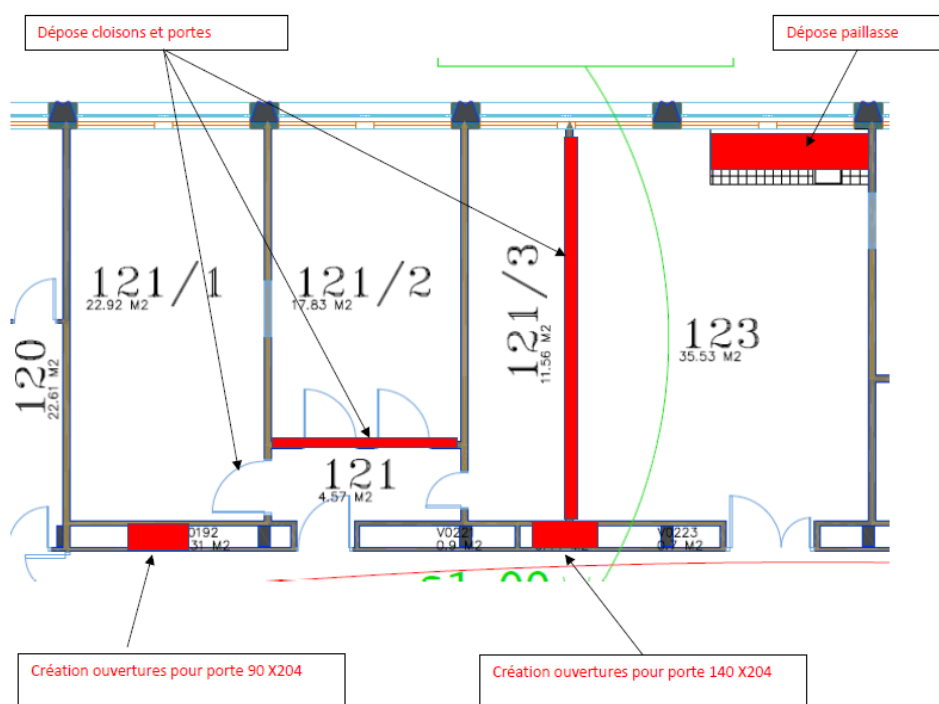
### 3 PRESTATIONS PLOMBERIE

L'objet des travaux consiste à réaménager les salles 121/1 à 123 du bâtiment 11B, 101 à 106 et 150 à 154 du bâtiment 111C.

#### 3.1. DEPOSE

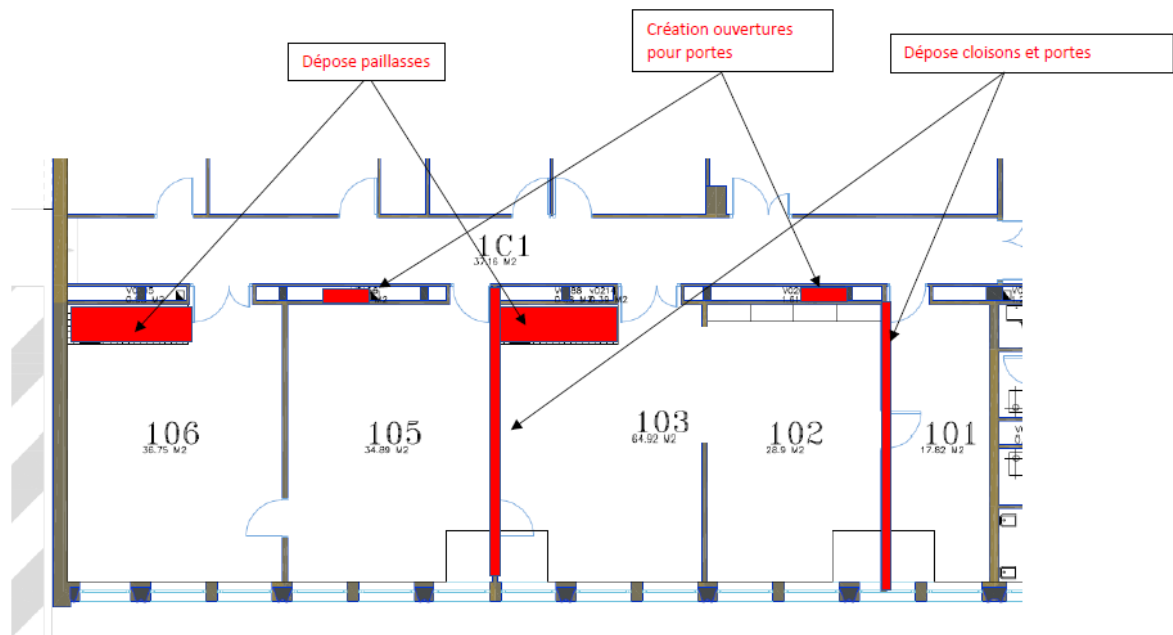
##### ISOLEMENT DES INSTALLATIONS

##### Bâtiment 11B



Isoler les fluides avant la dépose de la paillasse de la salle 123. Déposer les réseaux jusqu'à la gaine technique.

## Bâtiment 11C



Isoler les fluides avant la dépose des pailles des salles 103 et 106. Déposer les réseaux jusqu'à la gaine technique.

Dépose évier, hotte et chauffe-eau de la salle 150. Déposer les réseaux jusqu'à la gaine technique.

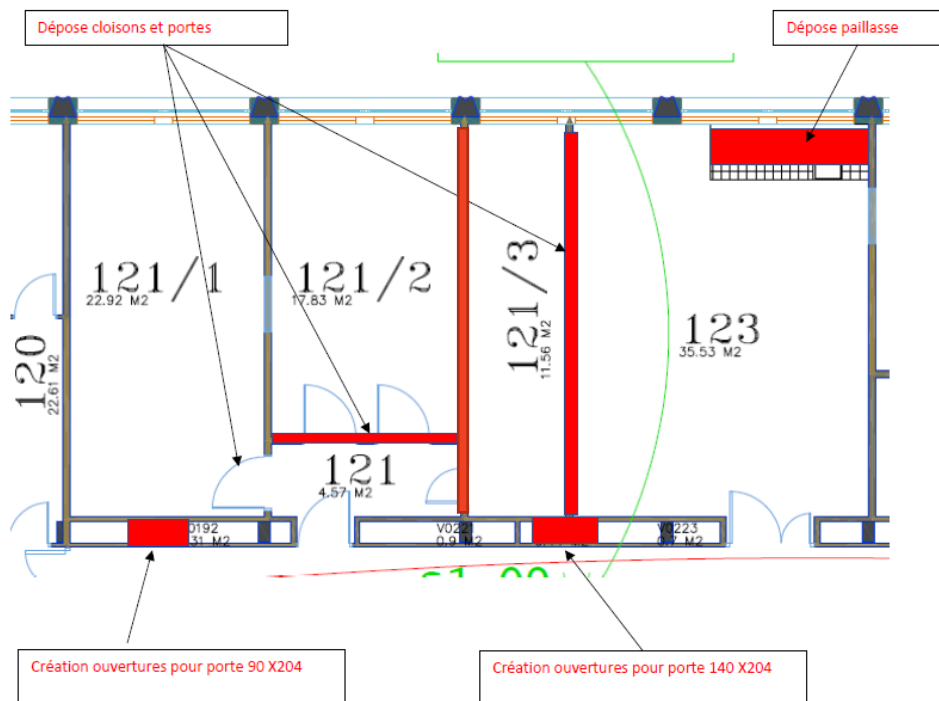




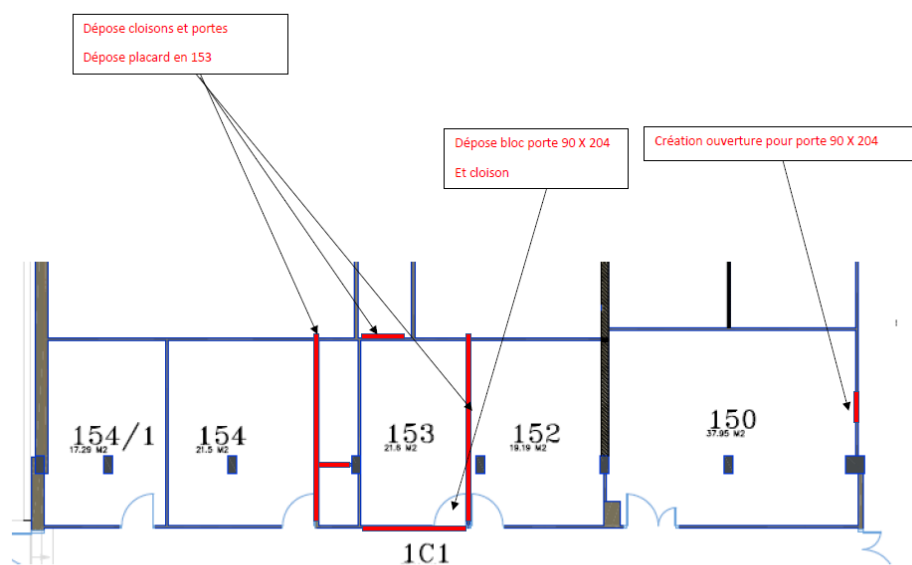
## 4. CHAUFFAGE

### 4.1. DEPOSE

#### Bâtiment 11B



Déposer du radiateur des salle 121/2 et isoler les canalisations.



Déposer le radiateur de la salle 153 qui sera dans l'emprise du couloir.

## 5. VENTILATION

### 5.1 Mise en place d'une CTA pour la salle 122 au 11B

La CTA double-flux sera de type Hydronic AX'M et sera posée en toiture sur support de type Bigfoot y compris toutes sujétions d'ouvrage permettant de faciliter l'accès et l'entretien au divers matériel.

#### TRAITEMENT D'AIR

##### CHAUFFAGE

###### ▪ Conditions extérieures

Les coefficients réglementaires seront calculées en zone climatique H2a avec une température extérieure de base de - 6 °C suivant Arrêté du 24 mai 2006.

	Hiver	été
*Température extérieure de base	- 5°C	32°C
*Hygrométrie extérieure de référence	90%	50%

###### ▪ Conditions intérieures

Salle propre :21°C +/-2°C

###### ▪ Thermique des fluides

Réseau d'eau glacée :

- \*Température aller 6°C
- \*Température retour 11°C

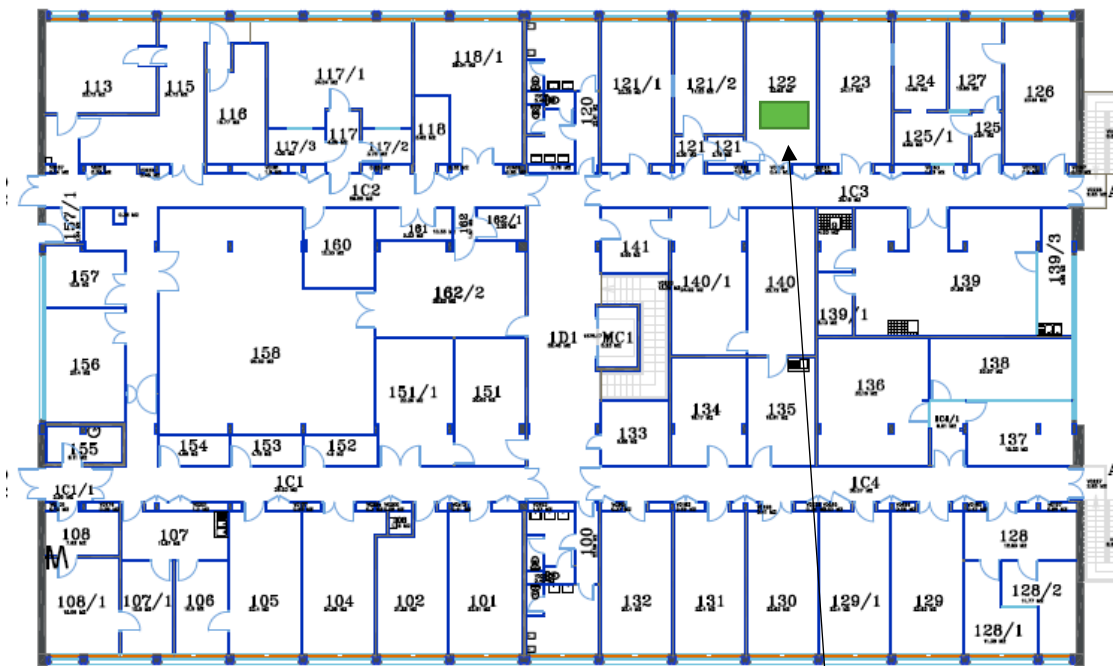
#### VENTILATION

###### ▪ Débit de ventilation

Suivant le règlement sanitaire départemental type article 64, le code du travail, hygiène articles L232-1 à L232-3 et aération articles R232-1 à R232-14-1 et la réglementation thermique, les débits suivants seront mis en œuvre par le titulaire du présent lot :

Salle	Classe (ISO)
122	8

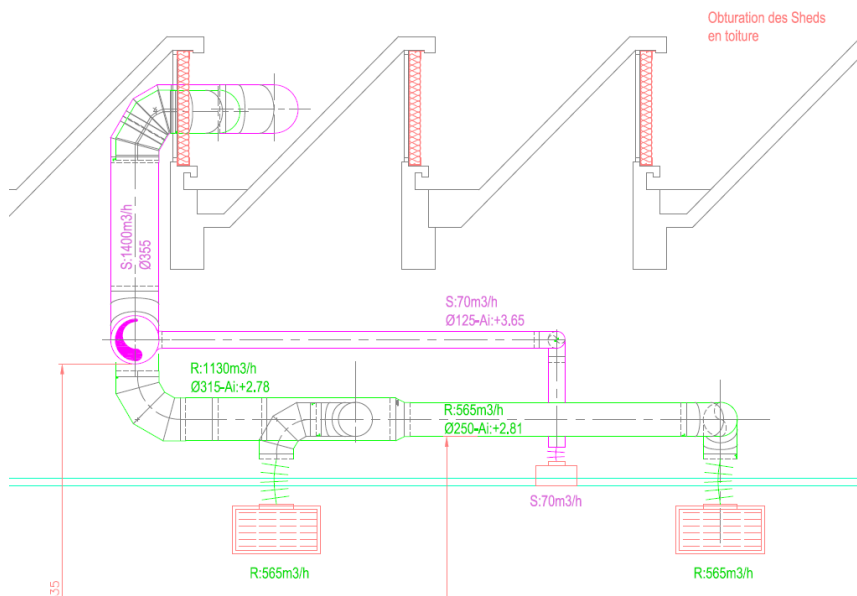
La salle 122 fait 24m<sup>2</sup>, le renouvellement d'air sera au minimum de 15vol/h soit une estimation de débit de 1 100m<sup>3</sup>/h.



La CTA sera positionnée en toiture au-dessus de la salle 122



Les réseaux de ventilation passeront par les scheds



Coupe type pour passage par les sheds



Les réseaux arriveront dans la circulation. Prévoir le percement de la double cloison de la gaine pour pénétrer dans la salle.



La CTA se raccordera sur le groupe d'eau glacée et l'humidificateur situés sur la dalle au rez-de-chaussée

## EAU GLACEE

L'eau glacée est refroidie par une pompe à chaleur située sur la dalle au rez-de-chaussée.

La nouvelle CTA se raccordera sur cette pompe à chaleur au niveau des réseaux qui passent par la terrasse.

### Pompe à chaleur Air/Eau avec module hydraulique AQUACIAT ILD 390A

Information unité	
Refrigerant / GWP	: R410A / 2088
kg / tCO2Equ	: 28/60
Nombre de circuits frigorifique	: 1
Régulation étage de puissance	: 3
Mode de démarrage	: En cascade
Altitude	: 0 m
Dimensions unité (LxH)	: 2270/2123/1440 mm
Poids en service / à vide	: 1065/985 kg



Photo non contractuelle

Mode froid		Mode chaud	
Puissance frigorifique	: 93.3 kW	Puissance chauffage	: 75.8 kW
Efficacité froid (E.E.R.)	: 2.77 kW/kW	(Instantanée)*	
Efficacité saisonnière (ESEER)	: 3.82 kW/kW	Puissance calorifique	: 57.1 kW
Puissance absorbée	: 33.75 kW	Efficacité chaud (COP)	: 2.33 kW/kW
Type fluide	: Ethylene Glycol	(Instantanée)*	
Concentration fluide	: 30.0 %	Efficacité chaud (COP)	: 1.75 kW/kW
T° sortie/entrée	: 6.0/11.0 °C	Puissance absorbée	: 32.6 kW
Débit d'eau	: 4.90 l/s	Type fluide	: Eau
Pression statique disponible	: 81.0 kPa	T° sortie/entrée	: 45.0/41.3 °C
Facteur d'encrassement	: 0.0000 (sqm-K)/kW	Débit d'eau	: 4.90 l/s
Diamètre de raccordement	: 60.3 mm	Pression statique disponible	: 106.4 kPa
T° entrée d'air	: 32.0 °C	Facteur d'encrassement	: 0.0000 (sqm-K)/kW
		Diamètre de raccordement	: 60.3 mm
		T° entrée d'air (bulbe sec)	: -5.0 °C
		Humidité relative	: 87.0 %
Niveau de puissance acoustique (LwA)	: 83 dB(A)	Nombre de ventilateurs	: 2
Niveau de pression à 10.0m (LpA)	: 51 dB(A)	Puissance ventilateur	: 1.44 kW
		Vitesse ventilateur	: 720 rpm
		Débit d'air ventilateur	: 7376 l/s
		Tension	: 400-3-50 V-Ph-Hz
		Intensité maximum	: 103 A
		Intensité de démarrage	: 212 A





### **DIFFUSEURS SALLE PROPRE**

#### **Diffuseurs :**

La filtration terminale et la diffusion seront effectuées par les terminaux plafonniers pour filtres absolus, permettant d'assurer une classe de propreté particulière ISO 8 suivant la norme ISO 14 644.1, avec plenum de raccordement et registre d'équilibrage incorporé réglable depuis la salle.

Les plafonniers seront constitués d'un cadre pour le logement d'un filtre absolu et d'un diffuseur.

Le cadre et le plenum contenant le filtre seront en acier, revêtement epoxy blanc peint

Les plafonniers seront équipés de dispositif de contrôle de filtres par manomètre à colonne liquide.

Marque France AIR, type DIFFUSE BOX (ou techniquement équivalent), plenum de type PLC et registre incorporé

#### **Filtres :**

Filtres absolus, efficacité H 14 selon norme EN 1822. Les filtres seront équipés de joints secs, demi-ronds, en polyuréthane coulé en une seule pièce pour serrage mécanique.

#### **Grilles de reprises :**

En plafond des locaux, grilles de reprise plafonnrières à tôle perforée, avec plenum de raccordement et registre d'équilibrage. La structure et le plenum sont équipés d'inserts pour fixation par tiges filetées à la dalle.

## **EQUILIBRAGE**

L'équilibrage des réseaux sera réalisé sur les réseaux d'insufflation et de reprise par des registres à Iris de marque France-air type CIR ou LDT T200 suivant les sections de gaines de ventilation ou équivalent. Ces registres seront dimensionnés afin de créer une autorité suffisante permettant la mesure du débit avec l'appareil adapté.

## **REGULATION DES PRESSIONS**

L'étanchéité aux contaminants extérieurs sera réalisée en maintenant une différence de 15 Pa entre chaque pièce. La régulation sera assurée par des registres régulateurs de débit de marque Trox type RN ou équivalent. L'alimentation électrique des registres motorisés sera réalisée à partir de l'armoire de ventilation.

## **CONTROLE VISUEL DES PRESSIONS DANS LES SALLES**

Le contrôle des pressions différentielles dans les salles sera réalisé grâce à des manomètres à colonne de liquide disposé sur un panneau en mélaminé blanc et implanté avant l'entrée dans le sas général. Les prises de pression dans les salles seront réalisées dans les salles par presse-étoupe et tube vinyle transparent.

De marque Kimo type HP5 à liquide AWS 10, d'étendue de mesure 0-50 Pa en positif ou négatif, avec une pression de référence commune ou équivalent.

Les numéros des salles seront indiqués au-dessus de chaque manomètre. Un plan de l'installation plastifié avec récapitulatif des pressions, débits, condition d'ambiance, ...

## **REGULATION**

Le titulaire du présent lot prévoit à sa charge les armoires électriques de chaque zone, les équipements de régulation, les câblages et raccordements de force, contrôle et commande nécessaire au fonctionnement du traitement d'air.

- Régulation de la température de soufflage des centrales d'air neuf,
- Calcul des consignes de température en fonction des températures extérieure enregistrées pour limitation des dérives (cf. bases de calcul).
- Régulation et variation de débit d'air neuf selon sonde de pression par action sur boîte à pression constante, pour gestion des pressions de locaux, compensation des extractions spécifiques.
- Régulation de débit au soufflage/reprise/extraction par action sur variateur de fréquence, pour compensation de l'encrassement des filtres et maintien des locaux en surpression par rapport à l'extérieur.
- Régulation et variation de débit à la reprise selon sonde de pression par action sur boîte à pression constante.
- Régulation de débit de soufflage et de reprise selon sonde de débit par action sur boîte à débit constant.

### **▪ Défaut ventilateur**

La défaillance électrique du moteur du ventilateur provoquera la signalisation lumineuse par voyant de d'alarme associé à la CTA placé sur l'armoire électrique, et une description de l'alarme sur l'écran d'affichage.

### **▪ Défaut arrêt d'urgence**

Le déclenchement de la coupure d'urgence provoquera l'arrêt de l'installation, la signalisation lumineuse par voyant de défaut associé à la CTA placé sur l'armoire électrique, et une description du défaut sur l'écran d'affichage.

### **▪ Contrôle de l'encrassement des filtres de la centrale**

Pour contrôler l'encrassement des filtres, des pressostats seront disposés sur chaque filtre des centrales de traitement d'air. Une détection de l'encrassement d'un filtre provoquera la signalisation lumineuse par voyant de défaut associé à la CTA placé sur l'armoire électrique, et une description du défaut sur l'écran d'affichage.

## ▪ **Sécurité des batteries électriques**

Le fonctionnement des batteries électriques sera autorisé par le contrôle de la présence de débit d'air dans le réseau. Ce contrôle sera réalisé par des pressostats placés de part et d'autre des registres de soufflage. Le manque de débit sur les batteries électriques provoquera la signalisation lumineuse par voyant d'alarme associé à la CTA placé sur l'armoire électrique, et une description de l'alarme sur l'écran d'affichage.

Les thermostats incendie des batteries électriques ne seront intégrées aux batteries électriques. Un défaut d'incendie de batterie électrique provoquera la signalisation lumineuse par voyant d'alarme associé à la CTA placé sur l'armoire électrique, et une description de l'alarme sur l'écran d'affichage.

## **NETTOYAGE ET MISE A BLANC**

Le nettoyage général des salles blanches grossier avant la réception est à la charge du présent lot, ce nettoyage comprend :

- les vitrages intérieurs et extérieurs aux deux faces
- les menuiseries
- Enlèvement de tous les gravats et nettoyage du chantier
- Percements, scellements, plâtre, ciment, colliers, raccords, supports, fixations, mastic, étanchéité etc.
- Repérage de tous les circuits
- Ensemble des documents demandés dans les pièces contractuelles (notices, plans, schémas, DOE, DIUO...).

## **MISE À BLANC**

- nettoyage final et mise à blanc (prévoir la fourniture de blouses, surchausses, charlottes, etc. pour les entreprises devant intervenir une fois la mise à blanc réalisée)
- Validation de la classe des salles blanches et tests d'intégrité des filtres absolus neuf.

## **5.2 Mise en place d'une extraction au bâtiment 11B salle 123**

Fourniture et pose d'un ventilateur d'extraction de 650 m3/h.

Fourniture et pose d'un bras aspirant : articulé de marque WATTOHM ou équivalent :

- Bras articulé montage sur table, rayon d'action utile 110cm
- Hotte circulaire transparente en PETG, diamètre 350mm
- Support de bras pour fixation sur paillasse
- Axes et visseries en inox
- Tube aluminium anodisé
- Articulation en polypropylène

Prévoir la mise en place d'une rehausse de 2m pour le rejet en terrasse suivant photo ci-dessous.





### **5.3 Mise en place d'une CTA pour les salles du bâtiment 11C**

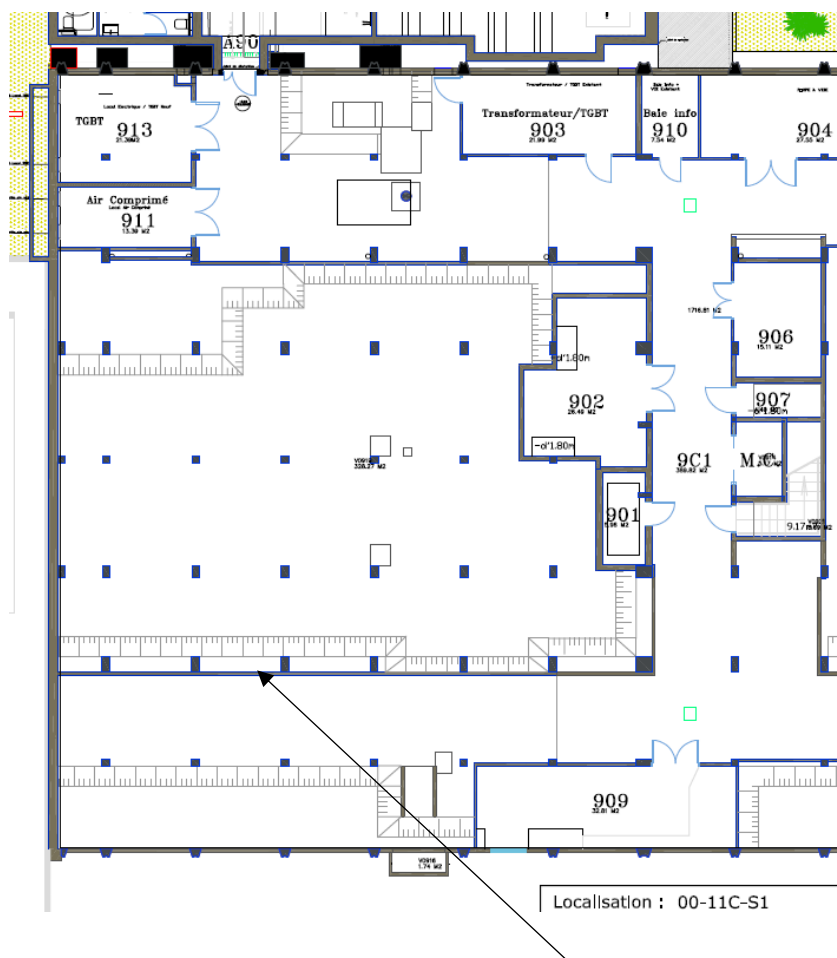
Mise en place d'une CTA pour les salles 150 à 154

<b>Salle</b>	<b>Débit m3/h</b>
150	200
152	200
153	200
154	200
052	200
054	200
<b>Total</b>	<b>1 200</b>

La CTA aura un débit de 1 200 m3/h et sera de type et sera de type Hydronic AX'R plafonnière ou équivalent.

LA CTA sera positionnée au sous-sol.

Le lot électricité amènera une attente à proximité de la CTA.



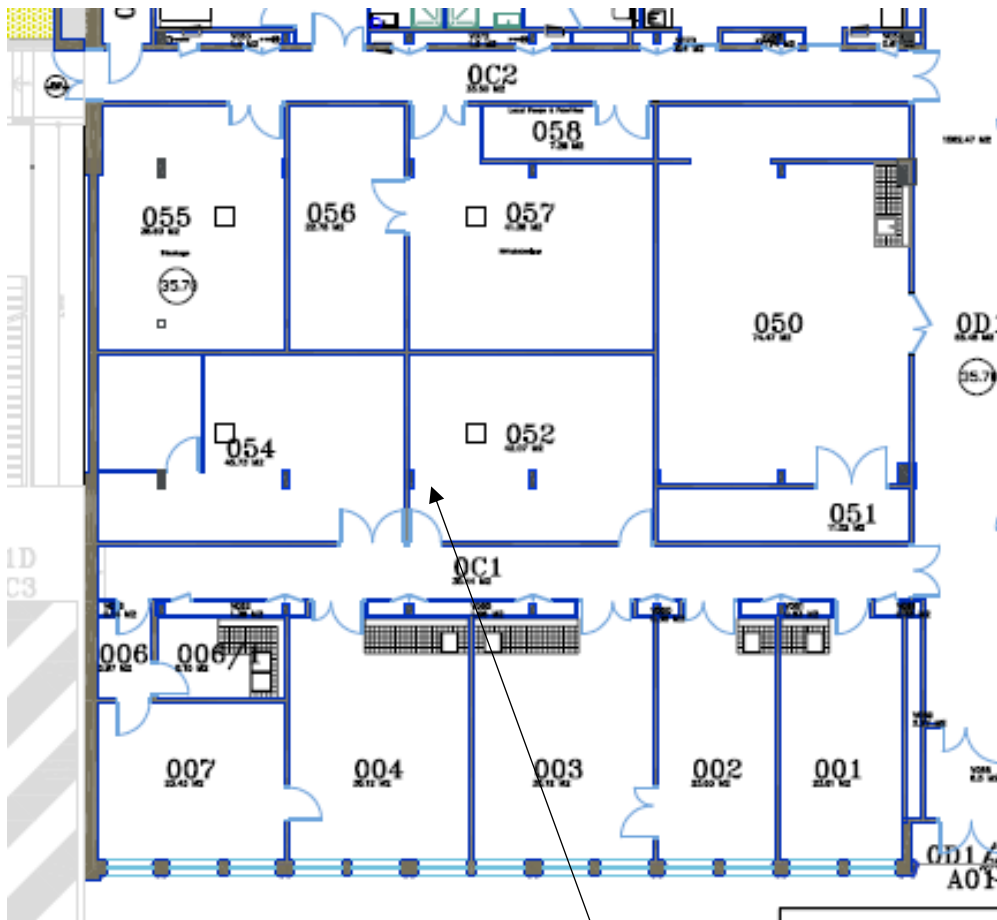
Localisation projetée de la CTA



Le réseau existant sera déposé et/ou récupéré lorsque c'est possible.

La prise d'air neuf se fera en façade. Prévoir la pose de la grille de ventilation.

Les réseaux passeront par la salle 052.



Passage réseau par la salle 052



L'extracteur (Ext 01) sera déposé et le rejet se fera en terrasse.

Pose grille de ventilation



Les percements en façade et entre les niveaux de diamètre 350mm seront réalisés par le GO. Les autres percements seront réalisés par le présent lot.

## 6. CLIMATISATION

---

### 6.1 Mise en place climatisation

#### **Bâtiment 11B**

Mise en place climatisations réversible murales 3 kW Salles 121/1 et 121/2.