

# GROUPEMENT HOSPITALIER EST HOPITAL FEMME MERE ENFANT

## Maître d'Ouvrage



### Direction des affaires techniques

49 rue Villon - 69008 LYON

Tél : 04 72 11 70 17

Fax : 04 72 11 70 15

## Maître d'œuvre fluides



### ENEO Ingénierie

120 rue de Saint Cyr

69009 Lyon

Email : eneo@eneo-ing.com

## Titre

### Rénovation de la biberonnerie

## Document

### Cahier des Clauses Techniques Particulières Lot CVC – ELECTRICITE

04/02/2025	Edition originale	A1			FDL
DATE	MODIFICATIONS	INDICE			REDACTEUR

SERIE	DATE	FOLIOS	FORMAT	N°AFF	DOC.	INDICE
DCE	04/02/2025	79	A4	22000	PE	A1

## SOMMAIRE

<b>1</b>	<b><u>PREAMBULE .....</u></b>	<b><u>6</u></b>
1.1	GENERALITES .....	6
1.2	PRESENTATION DU PROJET.....	6
1.3	SYNTHESE DES TRAVAUX .....	7
1.4	CLASSEMENT DU BATIMENT .....	7
1.5	MISSION DU MAITRE D'ŒUVRE.....	8
1.6	MISSION DU TITULAIRE .....	8
1.7	VISITE DE CHANTIER.....	8
<b>2</b>	<b><u>NORMES ET REGLEMENTS.....</u></b>	<b><u>9</u></b>
<b>3</b>	<b><u>PRESCRIPTIONS ADMINISTRATIVES.....</u></b>	<b><u>11</u></b>
3.1	ORGANISATION GENERALE DES TRAVAUX.....	11
3.1.1	Obligations du titulaire.....	11
3.1.2	Installation – organisation – phasage.....	11
3.1.3	Nettoyage du chantier .....	11
3.2	GARANTIE DE BON FONCTIONNEMENT .....	12
3.2.1	Généralités.....	12
3.2.2	Prorogation de garantie.....	12
3.2.3	Réparation et remise à niveau technique.....	12
3.3	INTERFACE ET LIMITES DE PRESTATIONS .....	13
3.3.1	Limites de prestations avec le lot courants forts courants faibles .....	13
3.3.2	Limites de prestations avec le lot plomberie .....	13
3.3.3	Limites de prestations avec le lot gros œuvre.....	13
3.3.4	Limites de prestations avec le lot gros étanchéité .....	13
3.3.5	Limites de prestations avec le lot platerie peinture .....	13
3.3.6	Limites de prestations avec le lot plafond .....	14
3.3.7	Limites de prestations avec le lot panneaux chambres froides.....	14
<b>4</b>	<b><u>PRESCRIPTIONS TECHNIQUES .....</u></b>	<b><u>15</u></b>
4.1	PRESCRIPTIONS AERAIQUES .....	15
4.1.1	Dimensionnement des réseaux.....	15
4.1.2	Sélection des gaines de ventilation rectangulaires .....	15
4.2	PRESCRIPTIONS HYDRAULIQUES.....	16
4.3	PRESCRIPTIONS ACOUSTIQUES.....	16
4.3.1	Niveaux sonores et affaiblissements acoustiques .....	16
4.3.2	Bruits transmis par conduction solide à travers les structures .....	17
<b>5</b>	<b><u>ETAT DES LIEUX .....</u></b>	<b><u>18</u></b>
5.1	PLAN DES INSTALLATIONS.....	18
5.2	DESCRIPTION DES INSTALLATIONS EN PRESENCE .....	18
<b>6</b>	<b><u>DESCRIPTION DE LA SOLUTION TECHNIQUE CVC .....</u></b>	<b><u>21</u></b>
6.1	SCHEMA DE PRINCIPE DES INSTALLATIONS .....	21
6.2	TRAITEMENT D'AIR DES LOCAUX CLASSES .....	21
6.2.1	Salle de préparation .....	21
6.3	CHAUFFAGE ET CLIMATISATION.....	22
6.3.1	Ancienne chambre froide .....	22

6.4	VENTILATION.....	22
6.4.1	Laverie .....	22
6.4.2	Local ménage.....	22
6.5	PRODUCTION EAU CHAUDE ET EAU GLACEE.....	23
6.5.1	Panoplie eau chaude .....	23
6.5.2	Panoplie eau glacée.....	24
6.6	COURANTS FORTS COURANTS FAIBLES .....	25
6.6.1	Alimentation électrique.....	25
6.6.2	Principe de pilotage.....	25
6.6.3	Principe de communication .....	26
<b>7</b>	<b>DESCRIPTION DE LA SOLUTION TECHNIQUE ELECTRICITE .....</b>	<b>27</b>
<b>8</b>	<b>HYPOTHESES ET NOTES DE CALCUL.....</b>	<b>28</b>
8.1	GENERALITES .....	28
8.2	VALEURS CIBLES LOCAUX A ENVIRONNEMENT MAITRISE .....	29
8.3	CONDITIONS DE SELECTION DES EQUIPEMENTS CVC .....	29
8.4	CATALOGUE DES PAROIS .....	29
8.5	PRE DIMENSIONNEMENT DES EQUIPEMENTS .....	30
<b>9</b>	<b>SPECIFICATIONS TECHNIQUES DES EQUIPEMENTS CVC .....</b>	<b>31</b>
9.1	PRESENTATION D'ECHANTILLONS.....	31
9.2	POMPES ET CIRCULATEURS .....	31
9.3	CENTRALES DE TRAITEMENT .....	32
9.3.1	Marques et modèles des machines .....	32
9.3.2	Construction – salle de préparation ISO 8 .....	32
9.3.3	Batteries hydrauliques.....	33
9.3.4	Ventilateurs .....	34
9.3.5	Caisson de récupération d'énergie - laverie.....	35
9.3.6	Régulation .....	35
9.4	ÉQUIPEMENTS TERMINAUX .....	36
9.4.1	Unités de climatisation .....	36
9.4.2	Régulation .....	36
9.5	RESEAUX HYDRAULIQUES.....	36
9.5.1	Tuyauteries .....	36
9.5.2	Fourreaux.....	38
9.5.3	Isolation thermique.....	39
9.5.4	Robinetterie .....	40
9.6	RESEAUX AERAULIQUES .....	43
9.6.1	Gaines en acier galvanisé.....	43
9.6.2	Isolation thermique .....	45
9.6.3	Fourreaux.....	45
9.6.4	Silencieux et pièges à sons.....	45
9.6.5	Registres de réglage .....	46
9.6.6	Bouches, grilles et diffuseurs .....	47
9.6.7	Grilles extérieures .....	47
9.6.8	Filtres terminaux.....	48

9.7	COURANTS FORTS COURANTS FAIBLES .....	49
9.7.1	Armoires électriques CVC.....	49
9.7.2	Conducteurs et câbles BT.....	51
9.7.3	Circuit de terre et liaison équipotentielle .....	51
9.7.4	Chemins de câbles.....	52
9.7.5	Luminaires.....	52
<b>10</b>	<b>DESCRIPTION DETAILLE DES TRAVAUX CVC .....</b>	<b>54</b>
10.1	TRAVAUX DEVOIEMENT - DEPLACEMENT - DEPOSE.....	54
10.1.1	Équipement de ventilation.....	54
10.1.2	Équipement de climatisation .....	55
10.1.3	Équipements de chauffage .....	55
10.2	TRAITEMENT D'AIR SALLE DE PREPARATION.....	55
10.2.1	Centrale de traitement d'air simple flux.....	55
10.2.2	Réseaux aérauliques .....	56
10.2.3	Manomètres différentiels.....	56
10.3	CLIMATISATION ANCIENNE CHAMBRE FROIDE.....	56
10.4	VENTILATION LOCAL LAVERIE.....	57
10.4.1	Centrale de traitement d'air double flux .....	57
10.4.2	Réseaux aérauliques .....	57
10.5	PANOLPLIES HYDRAULIQUES.....	58
10.5.1	Panoplie eau chaude .....	58
10.5.2	Panoplie eau glacée.....	59
10.5.3	Protection contre le gel des réseaux.....	60
10.5.4	Rejet eaux usées .....	60
10.6	RESEAUX HYDRAULIQUES.....	60
10.6.1	Circuit eau chaude .....	60
10.6.2	Circuit eau glacée .....	60
10.6.3	Protection contre le gel des réseaux.....	61
10.7	COURANTS FORTS COURANTS FAIBLES .....	61
10.7.1	Centrales de traitement d'air .....	61
10.7.2	Panoplie hydraulique.....	63
10.8	PERCEMENTS ET REBOUCHAGES .....	64
<b>11</b>	<b>DESCRIPTION DETAILLE DES TRAVAUX ELECTRICITE .....</b>	<b>66</b>
11.1	TRAVAUX PREPARATOIRES .....	66
11.2	TRAVAUX DEVOIEMENT - DEPLACEMENT – DEPOSE REPROSE - DEPOSE.....	66
11.2.1	Local ménage.....	66
11.2.2	Salle de préparation.....	67
11.2.3	Local laverie.....	67
11.2.4	Toiture terrasse .....	67
11.3	EQUIPEMENTS DE LOCAUX.....	67
11.4	PRE CABLAGE VDI .....	67
11.4.1	Répartiteur .....	67
11.4.2	Prises RJ et câblages .....	67
11.4.3	Tests et recettes.....	68

11.5	SYSTEME DE SECURITE INCENDIE .....	68
<b>12</b>	<b><u>DESCRIPTION DETAILLEE DES TRAVAUX CLOISONS CHAMBRE FROIDE.....</u></b>	<b>69</b>
12.1	TRAVAUX DE DEPOSE .....	69
12.2	PERCEMENTS .....	69
12.3	CLOISONS CHAMBRE FROIDE .....	69
12.4	MENUISERIE ALUMINIUM .....	69
12.5	ENCADREMENT ET PROFILS DE FINITION ALUMINIUM LAQUE.....	70
12.6	PLINTHES PVC .....	70
<b>13</b>	<b><u>VERIFICATIONS DE BON FONCTIONNEMENT DES INSTALLATIONS CVC .....</u></b>	<b>71</b>
13.1	ESSAIS DES CIRCUITS HYDRAULIQUES.....	71
13.2	ESSAIS DES CIRCUITS AERAIQUES .....	71
13.3	ESSAIS DE CONTROLE COMMANDE .....	72
13.4	ESSAIS DE PERFORMANCES CHAUFFAGE ET CLIMATISATION.....	73
13.5	ESSAIS ACOUSTIQUES .....	73
13.6	QUALIFICATION DES LOCAUX CLASSES .....	73
13.6.1	Réglages et qualification de l'installation (qi) .....	74
13.6.2	Qualification fonctionnelle (qf).....	74
<b>14</b>	<b><u>DOCUMENTS EXE – DOE - FORMATION.....</u></b>	<b>76</b>
14.1	DOCUMENTS D'EXECUTIONS .....	76
14.1.1	Documents d'études d'exécution .....	76
14.1.2	Documents conforme à l'exécution .....	77
14.2	SIGNALISATION ET REPERAGE.....	78
14.3	FORMATION DES UTILISATEURS.....	78
14.4	DOSSIERS DES OUVRAGES EXECUTES.....	78
14.4.1	Documents sous forme papier .....	78
14.4.2	Documents sous forme informatique .....	79

## 1 PREAMBULE

### 1.1 GENERALITES

L'hôpital Femme Mère Enfant est composé d'une biberonnerie qui contient notamment un local de stockage des produits alimentaires, un local de préparation et un local stockage intermédiaire (qui est une chambre froide).

Les locaux sont situés au niveau 02 du bâtiment (extrémité NORD-EST).  
Le local objet du projet est le local de préparation.

### 1.2 PRESENTATION DU PROJET

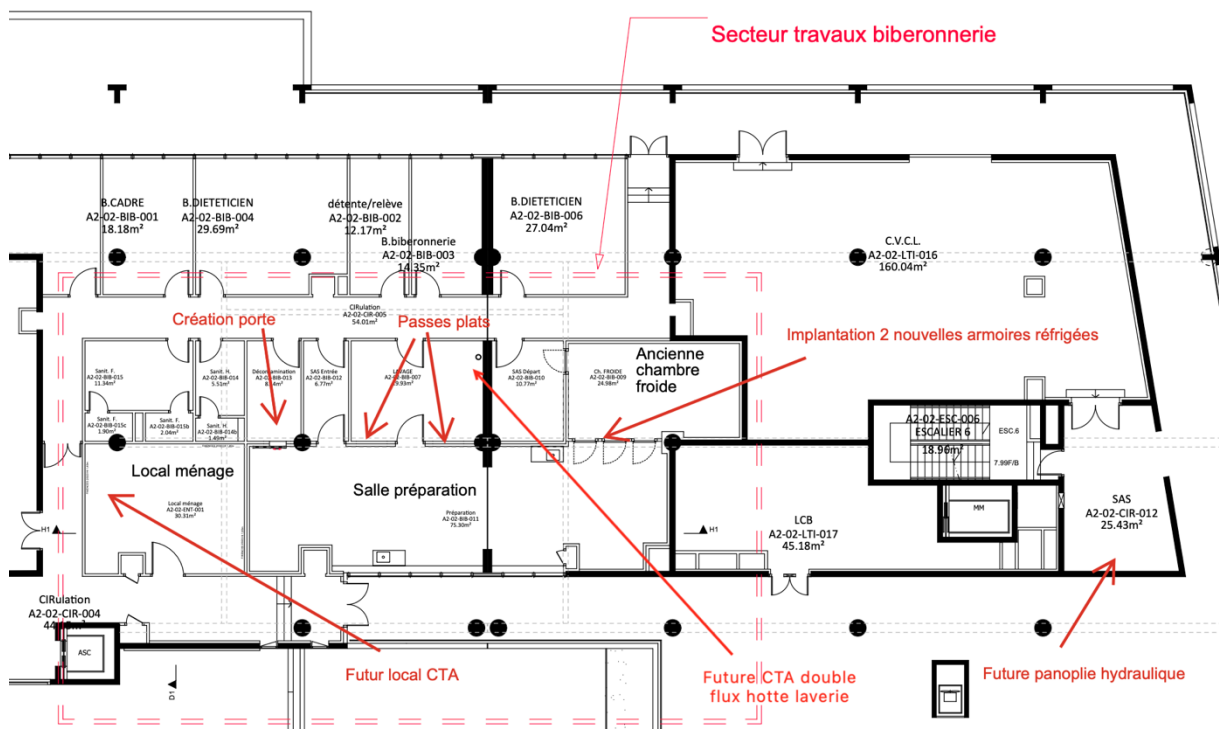
La zone de préparation de la biberonnerie présente de nombreux désordres depuis la construction du bâtiment avec notamment :

- Des températures élevées en été, ce qui durcit les conditions de travail du personnel
- Une humidité élevée, ce qui favorise la fermentation du lait
- Une diffusion d'air male étudiée (évaporateur), ce qui implique une projection des poudres dans l'environnement immédiat

Par ailleurs, le MOA souhaite basculer le local de production en une zone à environnement maîtrisé avec une classe de risque 2 (classement ISO 8).

Le présent document a pour objet la description des ouvrages qui correspondent à la rénovation des installations CVC de la biberonnerie. Il comprend également :

- Le descriptif des travaux électriques qui seront à la charge du lot CVC ELEC
- Le descriptif des travaux de cloisonnement en panneau de chambre froide à prévoir qui seront à la charge du lot CVC ELEC



### 1.3 SYNTHESE DES TRAVAUX

#### **Travaux CVC objet du présent document**

- Dépose de la CTA simple flux existante située dans le plénum de la salle de préparation
- Dépose des évaporateurs plafonniers et du condenseur de la salle de préparation
- Mise en place d'une centrale de traitement d'air simple flux dans le local ménage
- Mise en place d'une centrale double flux dans le local laverie
- Mise en place d'une nouvelle panoplie hydraulique en toiture
- Mise en place des réseaux EC et EG
- Mise en place d'une armoire électrique CVC à proximité de la CTA
- Mise en place d'une armoire électrique CVC à proximité de la panoplie hydraulique
- Mise en place d'un coffret de commande dans la laverie, pour mise en service hotte
- Création d'une cloison de séparation étanche entre l'ancienne chambre froide et la salle de préparation suite à la mise en place de 2 armoires réfrigérées
- Dépose de la porte de communication entre la salle de préparation et la laverie (remplacement par un châssis vitré fixe sur allège)
- Création de 2 passes plats entre la salle de préparation et la laverie
- Création d'une porte de 90 cm entre le local décontamination et la salle de préparation

#### **Travaux courants forts courants faibles objet du présent document**

- Alimentation de l'armoire électrique CTA
- Alimentation de l'armoire électrique panoplie hydraulique
- Mise en place des appareillages CFO et Cfa dans le nouveau local CTA
- Reprise des appareillages CFO et Cfa du local ménage suite mise en place nouveau local CTA
- Reprise des appareillages CFO et Cfa du local préparation suite mise en place des nouveaux équipements de traitement d'air

#### **Travaux second œuvre (hors lot)**

- Création d'un placard technique pour la CTA
- Remplacement des faux plafonds de la salle de préparation et du local ménage
- Reprise des peintures

### 1.4 CLASSEMENT DU BATIMENT

Le bâtiment HFME est un établissement recevant du public (ERP) dont les caractéristiques sont les suivantes :

- Type : U
- Catégorie : 1ère

### 1.5 MISSION DU MAÎTRE D'ŒUVRE

Le Maître d'Œuvre a une mission de base de conception générale, sans les documents d'exécution des travaux, à ce titre, sa mission comprend :

- Le présent C.C.T.P.
- Le cadre D.P.G.F.
- Le pré dimensionnement des équipements et réseaux
- Les schémas de principe guides de raccordement des équipements
- Les plans guides de cheminements des réseaux

Les plans d'exécution, les plans de chantier et toutes les notes de calculs seront à la charge de l'entreprise.

### 1.6 MISSION DU TITULAIRE

L'entreprise adjudicataire du présent lot devra impérativement respecter les prescriptions techniques et administratives du présent Cahier des Clauses Techniques Particulières et des dossiers plans.

Dans le cas de contradictions entre deux pièces du marché, l'entreprise devra respecter les exigences les plus contraignantes.

Si l'entreprise ne respectait pas ces exigences, la Maîtrise d'Œuvre se verrait dans l'obligation de refuser les travaux exécutés et de faire supporter financièrement à l'entreprise responsable l'ensemble des reprises nécessaires pour le respect des contraintes exigées.

### 1.7 VISITE DE CHANTIER

Avant de remettre son offre, l'entrepreneur devra obligatoirement se rendre sur place pour constater et intégrer dans son prix l'ensemble des contraintes de cheminements de réseaux, de manutention et d'implantation des équipements, ainsi que pour évaluer la dépose des installations non maintenues.

Il est rappelé qu'il incombe à l'entreprise au moment de la visite du site, de poser toutes les questions et de demander à pouvoir vérifier tous les détails nécessaires à la parfaite réalisation des travaux pour conduire au fonctionnement attendu par le Maître d'Ouvrage.

Au moment du chantier, aucun supplément de travaux ne sera étudié par la Maîtrise d'Œuvre pour des raisons autres qu'une demande de modifications officiellement émise par la Maîtrise d'Ouvrage et notifiée au compte-rendu de suivi du chantier.

Les quantités indiquées sur la DPGF sont données à titre indicatif, l'entreprise devra les vérifier lors de sa visite du site.



## **2 NORMES ET REGLEMENTS**

### **CVC ELECTRICITE**

Les installations seront réalisées selon les normes et règlements en vigueur sur le site lors de la passation du marché, et notamment :

- A l'ensemble des normes, règles et DTU en vigueur à la date de remise de l'offre
- Aux décrets et arrêtés définissant les dispositions de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public
- Aux prescriptions éventuelles de l'avis du C.S.T.B., concernant les matériaux mis en œuvre
- A l'ensemble des textes et référentiels des Hospices Civils de Lyon.

Pour tous les textes parus avant l'établissement de la soumission, les modifications sont à prévoir par l'entreprise lors de sa réponse, et restent à sa charge. Pour tous les textes paraissant après, il appartient à l'entreprise de proposer au Maître d'Ouvrage les incidences financières qui en découlent, avant toute exécution.

Les installations seront dans tous les cas conformes aux règlements en vigueur au jour de la signature du marché ainsi qu'aux normes AFNOR et DTU.

### **Cloisons chambre froide**

Outre les prescriptions techniques particulières contenues dans la présente spécification, le calcul, la conception, la nature des matériaux, la mise en œuvre, la protection et les essais des ouvrages seront conformes aux stipulations des présentes spécifications et des règles et des normes ci-dessous mentionnées ainsi qu'aux règles en vigueur dans la profession.

- DTU 25.222 : plafonds fixés – plaques de plâtre à enduire
- DTU 25.232 : plafonds suspendus- plaques de plâtre à enduire
- DTU 25.41 : ouvrages en plaque de parement de plâtre
- DTU 37.1 (P24-203) : Menuiseries métalliques
- DTU 39 (P78-201) : Travaux de miroiterie vitrerie
- DTU P 22703 : Règles de calcul des éléments des constructions en éléments de parois minces en acier,
- Normes AFNOR – NFX 44101, 44102 : Classification des salles blanches.
- Directives communes pour l'agrément des cloisons légères (UTEAC - Union Européenne pour l'Agrément Technique dans la construction) Cahier du CSTB N°144.
- DTU P 22703 : Règles de calcul des éléments des constructions en éléments de parois minces en acier
- DTU n°58.1 : travaux de mise en œuvre des plafonds suspendus en matériaux d'origine minérale, en panneaux dérivés du bois et en métal.
- Normes françaises éditées par le service de diffusion de l'association de normalisation (AFNOR) homologuées par arrêté ministériel en vigueur à la date de signature du marché.
- NF EN 14509 : Panneaux sandwichs autoportants, isolants, double peau à parements métalliques.
- Etc...
- Aux avis techniques des produits utilisés.
- Document technique APSAD D14-A – Panneaux "Sandwich" – Comportement au feu

- Toutes les Normes relatives aux matériaux et en particulier celles relatives aux :
  - Produits sidérurgiques,
  - Métaux alliages non ferreux
  - Tôles d'acier non alliées ou faiblement alliées,
  - Tôles galvanisées pré laquées,
  - Tôles d'acier inoxydables,
- Tôles d'aluminium pré laquées,
  - Tôles galvanisées pré laquées,
  - Menuiseries métalliques,
  - Fermetures,
  - Quincailleries,
- Euronorm 142 et 143 Tôles en large bandes en acier doux, non allié, galvanisé à chaud et en continu pour formage à froid, qualité standard dimensions et tolérances.
- DTU 45.1 (NF P75 -401) : Isolation thermique des bâtiments frigorifiques et des locaux à ambiance régulée.
- DTU 40.35 (NF P34 205) Couverture en plaques nervurées issues de tôles d'acier revêtues.
- Arrêté du 19 octobre 2006 portant application aux chambres d'entreposage frigorifique en kit du décret n° 92 647 du 8 juillet 1992 concernant l'aptitude à l'usage des produits de construction, modifié par les décrets n° 95 1051 du 20 septembre 1995 et n° 2003 947 du 3 octobre 2003.

Tous les documents cités s'entendent de la dernière édition et comprennent toutes les corrections, révisions et additifs prévus à la date de signature du marché.

Le présent corps d'état est réputé avoir été choisi comme spécialiste. En conséquence, il doit signaler au représentant du Maître d'ouvrage avant signature du marché, tout manquement qu'il aurait pu déceler et s'assurer que les travaux complémentaires à ceux de son corps d'état sont compris dans les travaux d'un autre corps d'état ou font l'objet d'une réalisation ultérieure.

De même, il doit signaler toute modification éventuelle de la réglementation survenue après signature du marché et obtenir du Maître d'ouvrage un ordre écrit préalable avant exécution pour mise en conformité.

Le présent corps d'état est tenu de présenter les justifications des agréments et avis techniques officiels reçus pour les matériaux mis en œuvre, suivant prescriptions des fabricants ainsi que les certificats de provenance ou de garantie des fabricants.

Tous les travaux devront être exécutés conformément aux prescriptions du bureau de contrôle.

Dans l'hypothèse où il sera employé des procédés non agréés par un organisme agréé par les assurances ou équivalent, ces procédés devront être appliqués et réalisés obligatoirement en respectant les prescriptions du fabricant. L'Entrepreneur devra alors produire une police d'assurance spéciale donnant une garantie décennale.

### **3 PRESCRIPTIONS ADMINISTRATIVES**

#### **3.1 ORGANISATION GENERALE DES TRAVAUX**

##### **3.1.1 Obligations du titulaire**

Les spécifications indiquées dans le présent document ne sont pas limitatives et le titulaire devra prévoir tout le matériel nécessaire à la bonne marche des installations, à leur conduite, à leur sécurité, même si ce matériel n'a pas été explicitement prévu.

Le titulaire devra prendre les dispositions nécessaires pour effectuer les travaux suivant le planning remis dans le présent appel d'offres et le phasage défini dans la notice chantier à la date de l'ordre de service de commencement des travaux.

Il sera tenu de provoquer les réunions nécessaires avec le Maître d'Œuvre et les entreprises concernées, pour fournir en temps utiles, à ces derniers, tous les emplacements et dimensions de réservations.

Le titulaire remettra au Maître d'Œuvre, l'ensemble des documents d'exécution.  
Toute modification éventuelle devra être notifiée et soumise à l'approbation du Maître d'Œuvre.

Il signalera en temps utile, toute erreur ou omission que l'établissement des plans et la réalisation de son étude pourraient faire apparaître dans le corps du devis ou des plans.

Il réceptionnera avant tous travaux, les supports nécessaires à l'exécution de ses ouvrages et avisera le Maître d'Œuvre de tous les défauts constatés.

Il devra provoquer toutes les mises au point nécessaires pour la bonne marche du chantier, tant en ce qui concerne les documents d'exécution que les documents financiers.

Le titulaire assurera la totalité des ouvrages pour une livraison prête à l'utilisation.

**Le non respect des délais pourra être soumis à des pénalités comme défini dans les pièces administratives du marché.**

##### **3.1.2 Installation – organisation – phasage**

Comme précisé dans la notice chantier, l'entreprise titulaire du présent marché aura la charge les installations de chantier extérieures et intérieures.

L'ensemble des prestations décrites dans la notice de chantier devra être valorisé et pris en compte pendant toute la durée des travaux.

##### **3.1.3 Nettoyage du chantier**

Chaque entreprise devra le nettoyage et l'évacuation de ses propres déblais.

Le nettoyage fera l'objet d'un suivi pendant toute la durée du projet. Dans le cas du non-respect des consignes, la prestation pourra être réalisée par une entreprise spécialisée à la charge du titulaire du présent lot.

## **3.2 GARANTIE DE BON FONCTIONNEMENT**

### **3.2.1 Généralités**

Les garanties sont au nombre de 3 avec la garantie de parfait achèvement, la garantie de bon fonctionnement (également appelée garantie biennale) et la garantie décennale.

Dans le cadre de son marché de travaux, le titulaire prendra en charge l'ensemble des surcoûts pour assurer la durée légale de garantie de bon fonctionnement qui est de 2 ans à partir de la date de réception.

Cette garantie de bon fonctionnement assurée par le titulaire comportera deux aspects :

#### **3.2.1.1 *La garantie des éléments défectueux***

L'obligation de garantie couvrira le démontage, le remplacement et le remontage des parties de la fourniture qui seraient à l'usage reconnues défectueuses. Cette obligation s'étendra notamment à la couverture des frais consécutifs de déplacement, l'emballage et le transport de matériels nécessités par la remise en état ou le remplacement.

Le Titulaire devra exécuter les réparations qui lui sont demandées même s'il fait des réserves sur la mise en jeu de la garantie.

Le Titulaire ne sera libéré de son obligation que si l'avarie provient de la faute du Maître d'Ouvrage, ainsi que du vandalisme prouvé ou de la force majeure.

#### **3.2.1.2 *La garantie des performances annoncées au présent CCTP***

Les équipements décrits dont les performances mesurées (débit d'eau, débit d'air, puissance frigorifique, puissance calorifique...) n'atteindront pas les performances annoncées, seront réputées défectueuses et donc assujetties aux obligations du paragraphe précédent.

### **3.2.2 Prorogation de garantie**

Si les ensembles ou sous-ensembles constituant la fourniture du présent marché, présentent pendant la période de garantie des défauts systématiques tels qu'ils doivent subir des modifications pour assurer le service qui leur est dévolu, ces fournitures ou parties de fournitures feront l'objet d'une prorogation de garantie pendant la durée nécessaire à l'exécution des mises au point.

On entend par défaut pouvant entraîner une prorogation de garantie, les défauts majeurs mettant en cause la qualité des matières premières ou la technologie des éléments de la fourniture, ou tout défaut de fonctionnement entraînant l'indisponibilité occasionnelle, répétitive, de courte durée, prolongée ou permanente du système ou d'un élément du système ainsi que le non-respect des performances annoncées (fiabilité et disponibilité notamment).

### **3.2.3 Réparation et remise à niveau technique**

Le Titulaire prendra toutes les dispositions nécessaires pour faciliter l'intervention sur le matériel. Le souci principal est de prévoir l'interchangeabilité des ensembles et sous-ensembles, ainsi que tous les dispositifs appropriés pour qu'en cas d'urgence les réparations puissent être effectuées dans les meilleurs délais.

En cas de fournitures différentes, le Titulaire, après accord avec le Maître d'Ouvrage :

- Prendra à sa charge l'ensemble des études aboutissant à la réalisation des organes d'adaptation permettant l'interchangeabilité,
- Fournira les organes d'adaptation.

### **3.3 INTERFACE ET LIMITES DE PRESTATIONS**

#### **3.3.1 Limites de prestations avec le lot courants forts courants faibles**

Sans objet. L'entreprise du lot CVC ELEC sera en charge des prestations courants forts et courants faibles

#### **3.3.2 Limites de prestations avec le lot plomberie**

Sans objet. L'entreprise du lot CVC ELEC sera en charge des prestations de plomberie

#### **3.3.3 Limites de prestations avec le lot gros œuvre**

Sans objet. L'entreprise du lot CVC sera en charge des prestations de percements et le calfeutrement dans les ouvrages maçonnés.

Pour le percement de la dalle haute qui donne dans le patio (air neuf laverie), l'entreprise pourra se rapprocher de la société GES qui était le bureau d'études structure sur le projet de construction de l'hôpital HFME. Interlocuteur M. Belbezet.

#### **3.3.4 Limites de prestations avec le lot gros étanchéité**

Sans objet. L'entreprise du lot CVC ELEC sera en charge des prestations de reprise d'étanchéité et de mise en place de la sortie en toiture pour le local laverie.

#### **3.3.5 Limites de prestations avec le lot platerie peinture**

##### Travaux particuliers à la charge des lots plâtrerie peinture

- Réalisation des découpes dans les soffites pour la pose des terminaux (bouches de ventilation)
- Réalisation des coffres et habillages des réseaux du lot CVC ELEC, verticaux ou horizontaux
- Fourniture des trappes de visite chaque fois que nécessaires sur les gaines techniques et encoffrements (si réseaux humides, trappe de visite obligatoire sachant que pas de coupe-feu sur les gaines techniques des réseaux humides).

##### Travaux particuliers à la charge du lot CVC

- La fourniture au lot second œuvre, 6 semaines minimum avant les travaux, des plans détaillés des découpes dans les soffites, nécessaires au lot CVC ELEC
- Les percements des cloisons pour le passage des réseaux, y compris le calfeutrement en reconstituant le degré coupe-feu de la paroi traversée
- La mise en place des fourreaux à l'intérieur des cloisons pour les passages des réseaux
- Réalisation des saignées éventuelles pour la pose des fourreaux ou des réseaux électriques
- Rebouchage des saignées dans les cloisons après passage des fourreaux ou des réseaux électriques, en respectant le degré coupe-feu de la cloison, raccords d'enduits et finitions
- La mise en place des plaques de finition des équipements à la fin des travaux.

### **3.3.6 Limites de prestations avec le lot plafond**

#### Travaux particuliers à la charge du lot plafond

- Réalisation des découpes dans les faux plafonds pour la pose des terminaux (bouches de ventilation)

#### Travaux particuliers à la charge du lot CVC ELEC

- La fourniture au lot second œuvre, 6 semaines minimum avant les travaux, des plans détaillés des découpes, nécessaires au lot CVC ELEC
- La fixation du matériel du lot CVC ELEC indépendamment des structures des plafonds suspendus
- La dépose et réinstallation des faux-plafonds en cas d'intervention ultérieure par le lot CVC ELEC et éventuellement leur remise en état en cas de dégradation au cours des travaux

### **3.3.7 Limites de prestations avec le lot panneaux chambres froides**

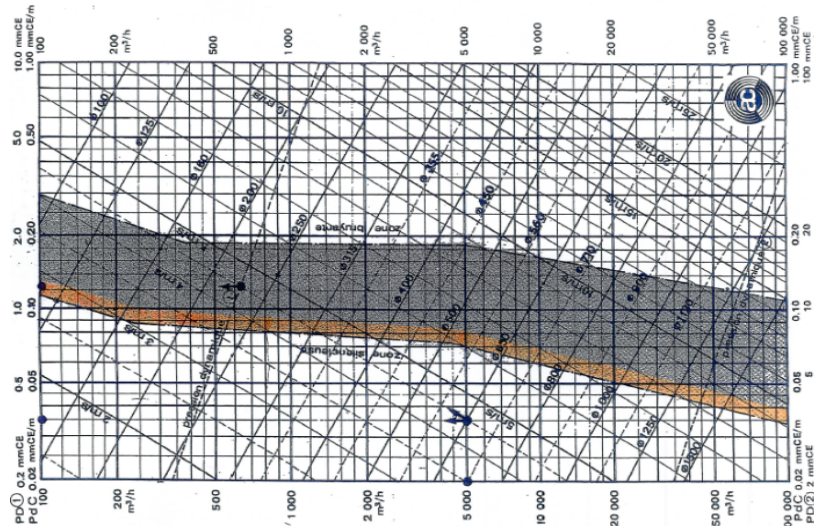
Sans objet. L'entreprise du lot CVC ELEC sera en charge des prestations du lot panneaux chambre froide

## 4 PRESCRIPTIONS TECHNIQUES

### 4.1 PRESCRIPTIONS AÉRAULIQUES

#### 4.1.1 Dimensionnement des réseaux

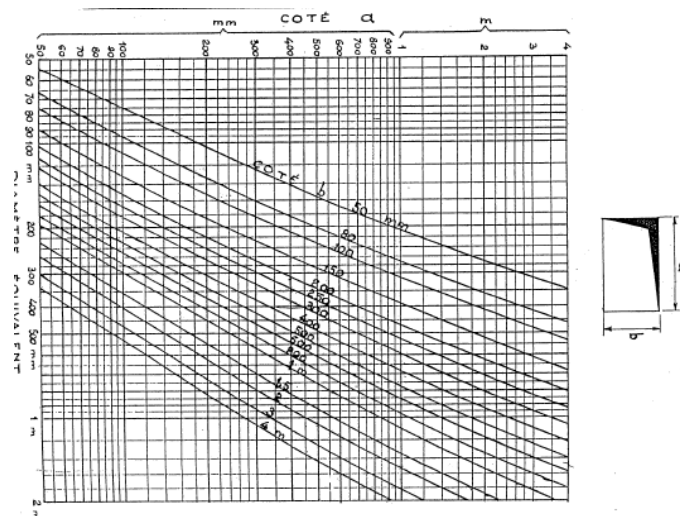
Les réseaux aérauliques de ventilation seront dimensionnés en "basse pression" (vitesses maximums dans les gaines 8 à 10 m/s). D'une manière générale, les vitesses de passage dans les gaines de ventilation seront limitées suivant l'abaque ci-dessous :



Limite haute des vitesses de passage dans les gaines de ventilation :

#### 4.1.2 Sélection des gaines de ventilation rectangulaires

Les gaines de ventilation rectangulaires seront sélectionnées sur la base du diamètre aéraulique équivalent des gaines circulaires. Pour la conversion, l'entreprise utilisera l'abaque ci-dessous :



## 4.2 PRESCRIPTIONS HYDRAULIQUES

Les pertes de charges linéaires sur les circuits défavorisés ne devront pas excéder 150 Pa par mètre linéaire. Sur les dérivations, il sera toléré une perte de charge supérieure, avec une limite de 200 Pa par mètre linéaire. Les excédents de pression dynamique seront absorbés par des organes de réglage.

La valeur de la puissance calorifique ou de la puissance frigorifique disponible sur le réseau hydraulique sera déterminée par la formule suivante :

$$P = \frac{Q_v * \Delta T_{eau}}{0.86}$$

Légende formule :

- P = puissance calorifique ou frigorifique en kW
- Qv = débit eau chaude ou eau glacée en m<sup>3</sup>/h
- ΔT = régime de température eau chaude ou eau glacée

## 4.3 PRESCRIPTIONS ACOUSTIQUES

### 4.3.1 Niveaux sonores et affaiblissements acoustiques

Les installations de chauffage, de ventilation et de climatisation seront déterminées de manière à respecter :

- Les niveaux sonores admissibles dans les locaux,
- Les niveaux d'affaiblissement acoustique des parois entre locaux,
- Les niveaux sonores dans les locaux techniques suivant la législation du travail,
- Les niveaux sonores transmis par voie aérienne et perçus à l'extérieur des locaux habités en limite de propriété (conformément à la norme NFS 31.010/057).

#### Niveaux sonores admissibles dans les locaux

Désignation des locaux	Niveau de pression acoustique NR	Niveau de pression acoustique normalisé LnAT
	(niveau mesuré au centre de la pièce)	(niveau mesuré au centre de la pièce)
Locaux techniques	65	70 dB(A)
Salle de préparation - ISO 8	35	40 dB(A)
Laverie	50	55 dB(A)

#### Niveaux sonores admissibles par voie aérienne

Les niveaux sonores admissibles par voie aérienne seront conformes à la réglementation acoustique (arrêté du 23 janvier 1997). Rappel des valeurs :

Niveau de bruit ambiant existant dans les zones à émergence réglementée incluant le bruit de l'établissement	Émergence admissible pour la période allant de 7h00 à 22h00 sauf dimanche et jours fériés	Émergence admissible pour la période allant de 22h00 à 7h00 ainsi que les dimanches et jours fériés
35 dB(A) < Buit ≤ 45 dB(A)	6 dB(A)	4 dB(A)
Buit > 45 dB(A)	5 dB(A)	3 dB(A)



#### **4.3.2 Bruits transmis par conduction solide à travers les structures**

Les installations ne devront pas transmettre aux parois et éléments d'équipements des locaux des vibrations supérieures en accélération à  $2.5 \text{ cm/s}^2$ .

D'une manière générale les niveaux vibratoires ne seront pas supérieurs aux seuils de perceptions définies dans la norme ISO 2631.

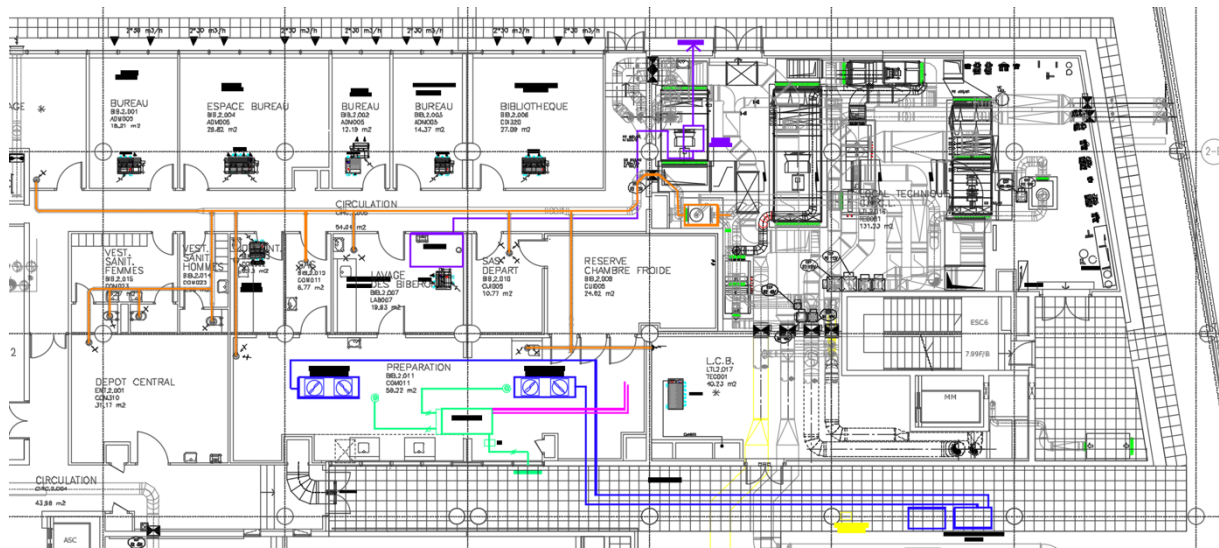
Les bruits mécaniques déduits du fonctionnement des machines tournantes, ainsi que les bruits d'origine aérodynamique susceptible de se développer dans les canalisations, devront être coupés par isolation appropriées, de telle sorte qu'ils soient totalement sans effet de masque sur les ambiances.

Le choix des matériels spécifiques en absorption acoustique, en insonorisation et en isolation vibratoire doit nécessairement être assujéti à des spécifications strictement chiffrées en affaiblissements spectraux, pertes de charge, facteurs d'absorption et atténuations vibratoires.

Les notes de calculs sont à soumettre à l'agrément du Maître d'Œuvre.

## 5 ETAT DES LIEUX

### 5.1 PLAN DES INSTALLATIONS



Légende :

	Hotte extraction laverie		Réseau EG
	VMC		Réseau EC
	CTA air neuf biberonnerie		Réseau CO
	Climatisation détente directe		Electricité
	Désordres		

### 5.2 DESCRIPTION DES INSTALLATIONS EN PRESENCE

#### Installation de traitement d'air

Le traitement et le renouvellement d'air du local de préparation sont assurés par une centrale de traitement d'air simple flux située dans le plénum du faux plafond (CTA 6 biberonnerie).

Cette CTA fonctionne en tout air neuf, avec une prise d'air située en façade du bâtiment (au-dessus des vitrages de la salle de préparation).

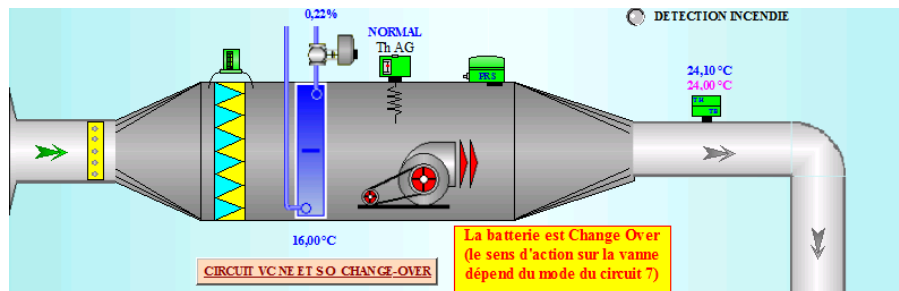
Le chauffage et le refroidissement de l'air sont assurés par une batterie change over. Caractéristiques techniques des équipements suivant DOE et signalétique sur site :

- Centrale modèle MODULYS de marque France AIR
- Références TA 350-1-2
- Année de fabrication 2007

Le contrôle commande est assuré par un régulateur XL 10 de marque Honeywell fixé contre le caisson de la machine. Le régulateur est raccordé sur un boîtier d'ambiance situé à l'entrée du local qui permet la mesure et le réglage de la consigne de soufflage. Liste des capteurs et actionneurs relevés sur la CTA :

- Moteur registre air neuf
- Pressostat filtre ventilateur – pressostat filtre G4 (filtre situé sur la gaine d'air neuf)
- Température de soufflage
- Thermostat antigel

**Nota :** la documentation fabricant précise également la présence éventuelle d'une filtration située entre le registre et la batterie change over. Le matériel de travail présent au sol n'a pas permis d'accéder à cette partie de la CTA et de vérifier cette donnée technique. Une intervention spécifique devra être provoquée par le MOA pour confirmer ou non la présence d'un matériel de filtration à entretenir.



*Synoptique équipement sur GTC*

Cette CTA est couplée à une installation de VMC qui comprend un caisson de ventilation situé dans le local technique 205 (caisson VEX3) et un réseau d'extraction qui couvre la préparation et une partie des locaux de la biberonnerie. Liste des locaux :

Caisson de VMC VEX 03 - LT 205		
Locaux	Numéro de local	Débit d'extraction
stockage	BIB.2.005	30 m3/h
Sanitaire femmes	BIB.2.015	90 m3/h
Sanitaires hommes	BIB.2.014	45 m3/h
Dépôt central		60 m3/h
Décontamination	BIB.2.013	60 m3/h
Sas préparation	BIB.2.012	60 m3/h
Préparation	BIB.2.011	180 m3/h
Lavage	BIB.2.007	120 m3/h
Sas départ	BIB.2.010	90 m3/h
Local LCB	BIB.2.017	100 m3/h
<b>Débit caisson</b>		<b>835 m3/h</b>

### Installation de climatisation détente directe

En complément de ces équipements, le local de préparation est également équipé de 2 évaporateurs de technologie détente directe couplés à une unité de condensation située en extérieur (sur la toiture terrasse du niveau 1)

Caractéristiques techniques des évaporateurs :

- Évaporateur plafonnier double flux modèle DFE34EL7 de marque ECO réfrigération
- Puissance froide estimée 12 000 W
- Année de fabrication 2007

Caractéristiques techniques unité de condensation :

- Unité de condensation de modèle SIL4590Z de marque SILENSYS
- Modèle haute pression
- Fluide frigorigène R404A
- Puissance estimée pour T évaporation de 0°C : 16 000 W
- Puissance estimée pour T évaporation de 5°C : 20 000 W (température soufflage 10°C)

Le contrôle commande est assuré par un coffret électrique situé au-dessus des portes de la chambre froide. Le matériel comprend notamment un afficheur digital qui permet la lecture de la température ambiante et le réglage de la consigne.

**Nota : le matériel étant situé en hauteur, il n'est pas accessible par les utilisateurs pour permettre une modification éventuelle du point de consigne.**

## 6 DESCRIPTION DE LA SOLUTION TECHNIQUE CVC

### 6.1 SCHEMA DE PRINCIPE DES INSTALLATIONS

Voir pièces jointes

Liste pièces jointes – pièces graphiques		
Nom fichier	Nom document	Format fichier
22000-DCE-CVC Plans-PG-A	Dossier de plans CVC	PDF

### 6.2 TRAITEMENT D'AIR DES LOCAUX CLASSES

#### 6.2.1 Salle de préparation

##### 6.2.1.1 Description des équipements

La salle de préparation des biberons sera classée ISO 8. Le traitement d'air sera assuré par une CTA simple flux qui sera installé dans un local technique dédié avec accès depuis le local ménage. Le matériel comprendra :

- Une batterie chaude avec régulation par vanne 2 voies - chauffage du local et de l'air neuf
- Une batterie froide avec régulation par vanne 2 voies - climatisation et déshumidification du local et de l'air neuf
- Un caisson de mélange air chaud et air froid – réutilisation des calories du local pour remonter la température après déshumidification (avec appoint via batterie chaud)
- 3 volets motorisés – confinement de la CTA en cas d'arrêt machine
- Les équipements de filtration – qualité d'air et obtention de la classe particulière
- Un ventilateur roue libre équipé d'un variateur de vitesse situé à l'extérieur de l'enveloppe – taux de brassage et débit minimum suivant note de calcul

##### 6.2.1.2 Principe de fonctionnement

La régulation sera du type débit d'air constant et température variable en fonction de l'écart entre le point de consigne et la température ambiante

La mise en surpression et le renouvellement d'air seront assurés par la prise d'air neuf qui sera raccordée sur la gaine de reprise. Implantation grille en façade de la salle de préparation.

##### 6.2.1.3 Réglage des surpressions

La prise d'air neuf et les antennes de reprises seront équipées de registres à débit variable avec croix de mesure du débit.

Le réglage de la surpression dans la salle ISO 8 sera assuré par la gestion de l'ouverture des registres en fonction de l'écart entre le point de consigne et la pression ambiante. Principe de fonctionnement :

- Augmentation de la pression : ouverture air neuf et fermeture reprise
- Diminution pression : fermeture air neuf et ouverture reprise

Synthèse du réglage des registres				
Local	Implantation VAV	Points de consigne de ventilation	Surpression	Taux de brassage minimum
Salle de préparation	Grille Air neuf	200 - 1 200 m <sup>3</sup> /h	+15Pa	10 vol/h
	Grille reprise 1	900 - 650 m <sup>3</sup> /h		
	Grille reprise 2	900 - 650 m <sup>3</sup> /h		
	Grille reprise 3	900 - 650 m <sup>3</sup> /h		
	Grille reprise 4	900 - 650 m <sup>3</sup> /h		

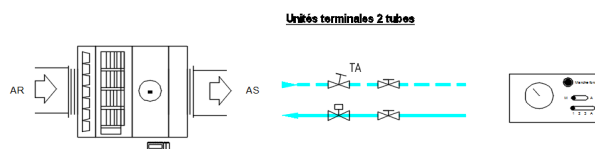
Nota : il sera également mis en place des grilles de transfert dans les portes du SAS. Cette disposition permettra un transfert de l'air depuis la salle de préparation vers la laverie avec cheminement dans la circulation

## 6.3 CHAUFFAGE ET CLIMATISATION

### 6.3.1 Ancienne chambre froide

Le local est actuellement équipé d'un évaporateur pour chambre positive basse température. Dans le cadre du projet le matériel sera remplacé par 2 unités terminales 2 tubes pour permettre un fonctionnement normal et un fonctionnement secouru (en cas de panne ou maintenance sur une unité).

#### Schéma de principe



#### Description et principe de fonctionnement

Chaque unité sera composée d'une batterie froide avec régulation de débit par vanne 2 voies et d'un ventilateur de technologie EC. Le pilotage de la vanne et de la vitesse du ventilateur sera fonction de l'écart entre la température mesurée par le boîtier d'ambiance et la consigne.

Le fonctionnement secouru sera assuré par un décalage de point de consigne entre les 2 unités.

## 6.4 VENTILATION

### 6.4.1 Laverie

Pour permettre une diminution de la vapeur d'eau présente dans le local, la ventilation sera améliorée avec la mise en place d'une centrale de double flux. Le matériel sera installé dans le plénum du local avec prise d'air neuf dans le patio (situé au-dessus de la laverie) et rejet de l'air vicié en façade de la salle de préparation.

L'amenée d'air neuf sera également assurée par une grille de transfert installée dans la porte en communication avec la circulation de la biberonnerie.

### 6.4.2 Local ménage

La création du local technique CTA condamne la bouche d'extraction existante. En mesure compensatoire, il sera déplacé la bouche de reprise située dans la salle de préparation dans le local ménage

## 6.5 PRODUCTION EAU CHAUDE ET EAU GLACEE

### 6.5.1 Panoplie eau chaude

#### 6.5.1.1 Description des équipements

La panoplie hydraulique eau chaude sera installée sur la toiture terrasse du niveau 02, dans la zone hors d'eau qui accueille également la CTA suspendue 205.5. Celle-ci sera composée :

- D'un réseau primaire raccordé sur le collecteur primaire qui alimente le local technique A2 02 LT116
- D'un réseau secondaire raccordé sur la distribution
- D'une bouteille casse pression avec montage en chaud

La bouteille casse pression permettra :

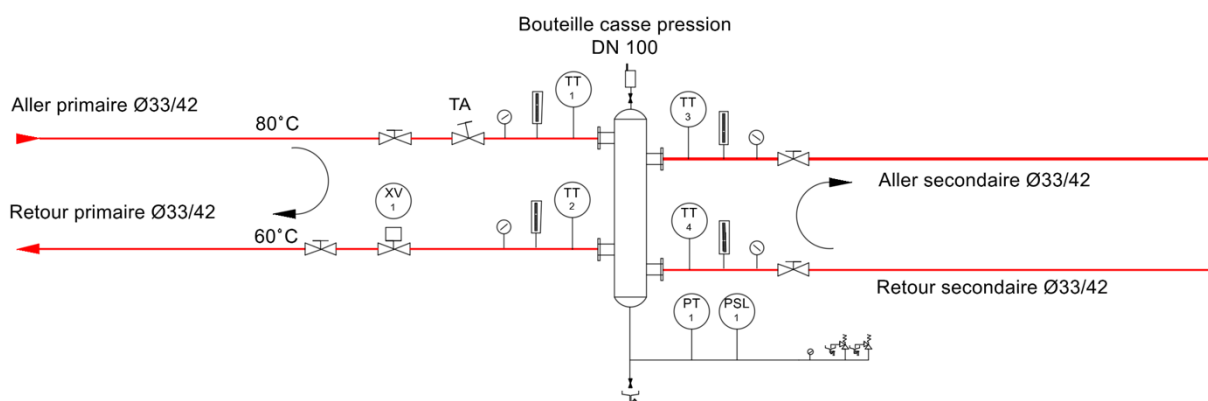
- La séparation hydraulique entre le primaire (débit variable) et secondaire (débit variable)
- La protection des réseaux (utilisation en pot à boues et bouteille de purge)

Le réseau secondaire comprendra 1 départ qui alimentera les terminaux installés dans le cadre du projet ainsi que les équipements futurs (ventilo convecteurs 4 tubes bureaux biberonnerie)

Synthèse des départs - panoplie eau chaude					
Désignation du circuit	Désignation équipement	Régime de température	$\Delta T$	Débit	Puissance chaud
Eau chaude biberonnerie	CTA salle préparation	70 - 50°C	20	0,69	16,1 kW
	CTA laverie	70 - 50°C	20	0,10	2,3 kW
	Ventilo-convecteurs 4 tubes	70 - 50°C	20	0,39	9,1 kW
TOTAL				1,18 m <sup>3</sup> /h	27,5 kW

#### 6.5.1.2 Principe de fonctionnement

##### Gestion des débits sur le réseau primaire



Il sera installé une vanne 2 voies motorisée sur le retour du réseau primaire. Le pourcentage d'ouverture sera fonction de l'écart entre la température mesurée sur la sonde TT2 et la température de consigne. Principe :

- Augmentation de la température - diminution du besoin en chaud : fermeture de la vanne 2 voies
- Diminution de la température - augmentation du besoin en chaud : ouverture de la vanne 2 voies

## 6.5.2 Panoplie eau glacée

### 6.5.2.1 Description des équipements

La panoplie hydraulique eau glacée sera également installée sur la toiture terrasse du niveau 02, dans la zone hors d'eau qui accueille également la CTA suspendue 205.5. Celle-ci sera composée :

- D'un réseau primaire raccordé sur le collecteur primaire qui alimente le local technique A2 02 LTI16
- D'un réseau secondaire raccordé sur la distribution
- D'une bouteille casse pression avec montage en froid

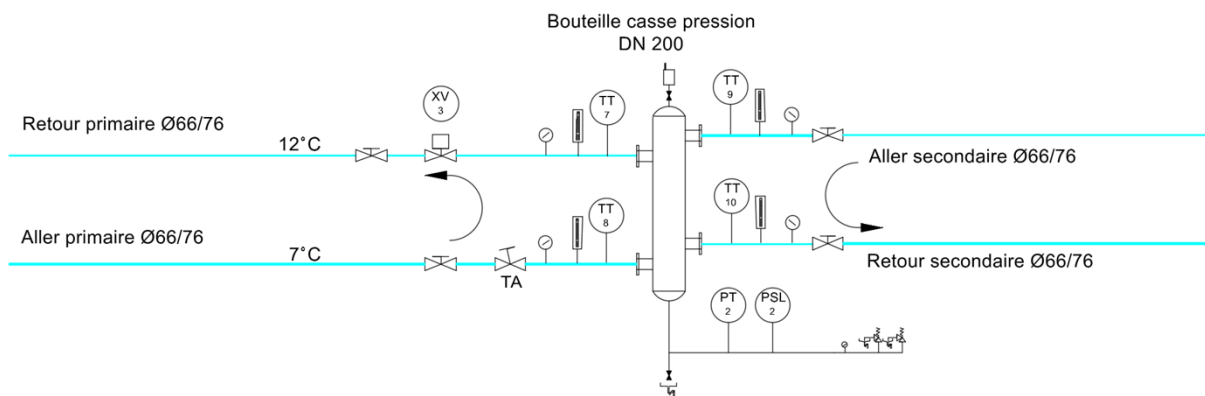
La bouteille casse pression permettra :

- La séparation hydraulique entre le primaire (débit variable) et secondaire (débit variable)
- La protection des réseaux (utilisation en pot à boues et bouteille de purge)

Le réseau secondaire comprendra 1 départ qui alimentera les terminaux installés dans le cadre du projet ainsi que les équipements futurs (ventilo convecteurs 4 tubes bureaux biberonnerie)

Synthèse des départs - panoplie eau glacée					
Désignation du circuit	Désignation équipement	Régime de température	$\Delta T$	Débit	Puissance froid
Eau glacée biberonnerie	CTA salle préparation	7 - 12°C	5	5,45 m <sup>3</sup> /h	31,7 kW
	CTA laverie	7 - 12°C	5	0,00 m <sup>3</sup> /h	0,0 kW
	Ventilo-convecteurs 4 tubes	7 - 12°C	5	2,91 m <sup>3</sup> /h	16,9 kW
TOTAL				8,36 m <sup>3</sup> /h	48,6 kW

### 6.5.2.2 Principe de fonctionnement



Il sera installé une vanne 2 voies motorisée sur le retour du réseau primaire. Le pourcentage d'ouverture sera fonction de l'écart entre la température mesurée sur la sonde TT10 et la température de consigne. Principe :

- Augmentation de la température - augmentation du besoin en froid : ouverture de la vanne 2 voies
- Diminution de la température - diminution du besoin en chaud : fermeture de la vanne 2 voies



## 6.6 COURANTS FORTS COURANTS FAIBLES

### 6.6.1 Alimentation électrique

Liste des attentes électriques									
Désignation	Nombre	Localisation Attente ELEC	P unitaire en kW [kW]	P totale en kW	I nominal en A [A]	I max en A [A]	Mono/Tri	Type (Normal, secours, ondule)	Point d'alimentation Attente ELEC
<b>Armoire CVC - Panoplie hydraulique</b>		Terrasse niveau 02		<b>10,09 kW</b>					
Régulation	1		0,50 kW	0,50 kW			MONO	Normal	Coffret ELEC clim salle prépa
Prise 16A	1		3,50 kW	3,50 kW					A valider avec les HCL
Pompe circuit eau chaude biberonnerie - 1,18 m3/h	1		0,08 kW	0,08 kW					
Pompe circuit eau glacée biberonnerie - 8,36 m3/h	1		0,60 kW	0,60 kW					
Pompe de relevage EC	1		0,70 kW	0,70 kW					
Pompe de relevage EG	1		0,70 kW	0,70 kW					
Cordons anti gel	4		1,00 kW	4,00 kW					
<b>Armoire CVC - CTA</b>		Local technique CTA		<b>7,70 kW</b>			TRI	Normal	Coffret ELEC clim salle prépa
Régulation	1		0,50 kW	0,50 kW					A valider avec les HCL
Prise 16A	1		3,50 kW	3,50 kW					
Ventilateur CTA préparation	1		2,09 kW	2,09 kW					
Ventilateur soufflage CTA laverie	1		0,74 kW	0,74 kW					
Ventilateur reprise CTA laverie	1		0,83 kW	0,83 kW					
Registres TVR salle de préparation	4		0,01 kW	0,04 kW					
Registres CTA	5		0,01 kW	0,05 kW					
<b>Terminaux</b>									
Ventilo convecteur	2	Ancienne chambre froide	0,10 kW	0,20 kW			MONO	Normal	Tableau divisionnaire étage
									Implantation non identifiée ?

### 6.6.2 Principe de pilotage

Pilotage			
Désignation	Matériel de contrôle commande		
	Nature des équipements	Implantation	Points de pilotage
CTA simple flux salle de préparation	Automate Honeywell HC 900	Dans armoire électrique CTA	Commutateurs en façade armoire CTA GTC du site
Centrale double flux laverie			Coffret électrique dans local laverie GTC du site
Panoplie pompes	Automate Honeywell HC 900	Dans armoire électrique panoplie	Commutateurs en façade armoire panoplie GTC du site
Pompes	Régulateur fabricant pompes	sur équipement	Commutateur en façade armoire panoplie Interface homme machine sur pompes GTC du site
Pompes de relevage			Coffret mural
Ventilo convecteur ancienne chambre froide	Automate Honeywell XL10	sur équipement	Boîtier d'ambiance mural GTC du site

#### 6.6.2.1 Centrale simple flux salle de préparation

##### Depuis armoire électrique CTA

Une armoire électrique CTA sera installée dans le local ménage. Celle-ci sera équipée en façade d'un interrupteur 3 positions (AUTO – ARRÊT – MANU) qui prendra la main sur les actionneurs et le ventilateur.

En mode manuel, la commande des actionneurs sera assurée depuis les cartes E/S automate qui seront équipés de molettes (modules de forçage). La commande du ventilateur sera assurée depuis le variateur de fréquence.

**D'une manière générale la conception devra prévoir l'ensemble des prestations pour permettre en cas de panne sur le ou les automates, la commande forcée des vannes 2 voies, des registres et du ventilateur**

##### Depuis programme automate

La commande depuis le programme automate sera fonctionnelle lorsque l'interrupteur situé en façade de l'armoire sera en position AUTO.

La position AUTO permettra également de prendre la main en mode manuel depuis la GTC du site.

### 6.6.2.2 Panoplie hydraulique

#### Depuis armoire électrique panoplie

Une armoire électrique PANOPLIE sera installée sur la terrasse du niveau 02. Celle-ci sera équipée en façade d'un interrupteur 3 positions (AUTO – ARRÊT – MANU) qui prendra la main sur le fonctionnement des pompes.

#### Depuis programme automate

La commande depuis le programme automate sera fonctionnelle lorsque l'interrupteur situé en façade de l'armoire sera en position AUTO.

La position AUTO permettra également de prendre la main en mode manuel depuis la GTC du site.

### 6.6.2.3 Pompes de relevage

Un coffret mural sera installé à proximité de la pompe. Le matériel sera équipé d'un bouton poussoir pour permettre le relevage en mode manuel.

Le relevage en mode automatique sera assuré par le poire de détection du niveau haut.

### 6.6.2.4 Centrale double flux laverie

#### Depuis coffret de commande

Un coffret de commande raccordé à l'automate de l'armoire électrique CTA sera installé dans la laverie. Celui-ci sera équipée en façade d'un interrupteur 3 positions (AUTO – PV – GV) qui prendra la main sur les actionneurs et les 2 ventilateurs pour assurer l'extraction de la vapeur d'eau lors de l'ouverture d'une machine de lavage.

Pour permettre des économies d'énergie, le fonctionnement de la CTA sera asservi à une temporisation réglable depuis l'automate.

### 6.6.2.5 Ventilo convecteur ancienne chambre froide

Un boîtier de commande (ou d'ambiance) sera installé à l'entrée du local. Il sera utilisé pour le contrôle commande de l'unité en local. Le boîtier comprendra un ensemble de touches qui permettront :

- La sélection du point de consigne de température de la pièce
- La commande de la vitesse de ventilation du ventilateur (automatique ou manuelle)
- La mesure de la température de la pièce en local

## 6.6.3 Principe de communication

Le nouveau matériel permettra la communication avec la GTC du site. Le logiciel utilisé pour la supervision du bâtiment A2 est le logiciel EBI développé par Honeywell.

Communication			
Désignation	Matériel de contrôle commande		
	Implantation	Support de communication Protocole de communication	Points de raccordement
CTA simple flux salle de préparation	Dans armoire électrique CTA	Câble RJ	Prise RJ située dans le local technique CTA
Centrale double flux laverie			
Panoplie pompes	Dans armoire électrique panoplie	Câble RJ	Prise RJ située sur terrasse. Local LCB ?
Pompes	Sur équipement	Filaire	Automate armoire panoplie
Pompes de relevage			
Ventilo convecteur ancienne chambre froide	Sur équipement	Filaire - Bus de terrain	Bus de terrain cassettes existantes

**Nota : La régulation BACnet IP n'est plus autorisée sur le site**

## **7 DESCRIPTION DE LA SOLUTION TECHNIQUE ELECTRICITE**

### **Local technique CTA**

La centrale de traitement d'air de la salle de préparation sera installée dans un local technique dédié. Le local sera aménagé et appareillé pour accueillir les techniciens de maintenance.

Le local technique comprendra également l'ensemble des équipements demandés par le règlement de sécurité incendie. Liste du matériel à prévoir :

- Les luminaires
- Un interrupteur marche arrêt
- Un détecteur incendie, y compris indicateur d'action sur la circulation
- Une prise RJ (récupération prise existante) pour raccordement automate CTA sur la GTC
- 2 prises de courant (récupération prises existantes)

### **Local panoplie**

La panoplie hydraulique sera installée en toiture terrasse. Il sera installé des luminaires et une prise en RJ pour raccordement automate PANOPLIE sur la GTC

## 8 HYPOTHESES ET NOTES DE CALCUL

### 8.1 GENERALITES

Conditions climatiques - intérieures et extérieures					
Numéro du département			69		
Désignation du département			Rhône		
Zone climatique			H1c		
Localité			Lyon		

HIVER	Text	-10 °C	HR	90 %
	Tint bureaux	20-22 °C		-
	Tint ancienne chambre froide	20-22 °C		50 %
	Tint salle de préparation	18-20 °C		50 %
				-

ÉTÉ	Text	35 °C	HR	40 %
	Tint bureaux	26-28 °C		-
	Tint ancienne chambre froide	26-28 °C		-
	Tint salle de préparation	20-22 °C	HR	55 %
				-

#### Définition des apports internes génériques du site et renouvellement d'air :

- Occupants : 75W en apports sensibles / 75W en apports latents
- Éclairage : 20W/m²
- Poste informatique fixes : 100 W/équipement
- Poste informatique portables : 60 W/équipement
- Projecteur : 300 W/équipement
- Imprimante photocopieuse : 1500 W/ équipement
- Bureaux et locaux accueillant des occupants : 25 m³/h (code du travail)
- Salles de réunion et salles de détente : 30 m³/h

#### Définition des apports internes spécifiques :

Les apports spécifiques sont établis sur la base des relevés effectués sur site et des échanges avec le personnel qui exploite le matériel.

Apports internes spécifiques - salle de préparation biberonnerie				
Equipement	P. électrique absorbée	P. calorifique dégagée	Coefficient de simultanéité	P. calorifique retenue
Armoire froid ODIC 1		3 500 W	0,8	<b>2 800 W</b>
Armoire froid ODIC 1		3 500 W	0,8	<b>2 800 W</b>
Armoire froid ARCTIKO 1	700 W	2 100 W	0,8	<b>1 680 W</b>
Armoire froid ARCTIKO 2	700 W	2 100 W	0,8	<b>1 680 W</b>
Armoire froid Liebherr		1 400 W	0,8	<b>1 120 W</b>
Déshumidificateur				

Puissance calorifique totale dégagée **10 080 W**

Apports internes spécifiques - ancienne chambre froide				
Equipement	P. électrique absorbée	P. calorifique dégagée	Coefficient de simultanéité	P. calorifique retenue
Armoire froid1	300 W	900 W	0,8	<b>720 W</b>
Armoire froid 2	300 W	900 W	0,8	<b>720 W</b>
Puissance calorifique totale dégagée				<b>1 440 W</b>

## 8.2 VALEURS CIBLES LOCAUX A ENVIRONNEMENT MAITRISE

Les hospices civils souhaitent basculer le local de préparation en une zone à environnement maîtrisé avec une classe de risque 2 soit un classement ISO 8. Les performances techniques à atteindre seront :

- Classe de propreté particulière ISO 8 maxi. 3 520 000 particules  $\geq 0,5 \mu\text{m}/\text{m}^3$  d'air
- Cinétique de décontamination CP 15
- Classe microbiologique M 50
- Température d'ambiance  $20^\circ\text{C}$
- Hygrométrie d'ambiance 55 %
- Écoulement de l'air flux non unidirectionnel
- Taux de brassage mini. 10 volumes / heure (suivant référentiel HCL)
- Taux d'air neuf maxi. 6 volumes / heure
- Niveau de surpression 15 Pa

## 8.3 CONDITIONS DE SELECTION DES EQUIPEMENTS CVC

Synthèse des terminaux présents dans le projet		
Désignation des équipements	Régime de température	Remarques
Centrale de traitement d'air simple flux Salle de préparation	Batterie chaude : $70 - 50^\circ\text{C}$ Batterie froide : $7 - 12^\circ\text{C}$	
Centrale de traitement d'air double flux Laverie	Batterie chaude : $70 - 50^\circ\text{C}$	
Ventilo-convecteurs (vannes en attente)	Batterie chaude : $70 - 50^\circ\text{C}$ Batterie froide : $7 - 12^\circ\text{C}$	

## 8.4 CATALOGUE DES PAROIS

Parois	Matériau	e [m]	$\lambda$ [W/(m.K)]	Rsi + Rse	R [m².K/W]	U [W/(m.K)]	Remarques
Murs extérieurs zone tertiaire	Laine de verre	0,100	0,035	0,17	3,11	0,32	HFME
	Béton plein	0,150	1,750				
Murs extérieurs zone préparation	Habillage métallique	0,001	52,000	0,17	3,62	0,28	HFME
	Polyuréthane	0,100	0,029				
	Habillage métallique	0,001	52,000				
Dalle haute	Polyuréthane	0,050	0,029	0,14	2,02	0,49	HFME
	Dalle béton	0,280	1,750				
Murs intérieurs zone préparation	Habillage métallique	0,001	52,000	0,26	4,54	0,22	HFME
	Polyuréthane	0,100	0,024				
	Béton plein	0,200	1,750				
Cloisons intérieures placoplatre 120+70	Plâtre	0,026	0,350	0,26	2,41	0,42	HFME
	Laine de verre	0,070	0,035				
	Plâtre	0,026	0,350				
Vitrage	Double vitrage					2,50	HFME

## 8.5 PRE DIMENSIONNEMENT DES EQUIPEMENTS

Voir pièces jointes

Liste pièces jointes – pièces graphiques		
Nom fichier	Nom document	Format fichier
22000-DCE-DIM TERM-NDC-A	Dimensionnement des terminaux	PDF
22000-ADCE-DIM Gaines-NDC-A	Dimensionnement gaines ventilation	PDF
22000-DCE-DIM TUY-NDC-A	Dimensionnement tuyauteries	PDF

Le Maître d'Œuvre a une mission de base de conception générale, sans les documents d'exécution des travaux. A ce titre, sa mission comprend uniquement les notes de calcul pour le pré dimensionnement des équipements et réseaux. Les notes de calcul d'exécution (y compris bilan thermique) sont à la charge de l'entreprise qui devra les fournir l'ensemble des documents pour VISA.

## 9 SPECIFICATIONS TECHNIQUES DES EQUIPEMENTS CVC

### 9.1 PRESENTATION D'ECHANTILLONS

Lors de la réalisation des travaux, et avant de commander les équipements nécessaires à la mise en œuvre des prestations du présent lot, l'entreprise devra respecter la procédure suivante :

- Présentation au Maître d'Œuvre et au Maître d'Ouvrage d'une liste de matériels précisant les marques, types, références et spécifications techniques des équipements pour accord
- Après accord sur la liste de matériels, présentation d'échantillons sur le chantier, permettant de juger des performances et/ou de l'esthétique des équipements proposés.

**Nota 1 : Sur demande du Maître d'Œuvre et du Maître d'Ouvrage, la mise en œuvre sur site des échantillons pourra être exigée sans que l'entreprise ne puisse prétendre à un dédommagement**

**Nota 2 : L'utilisation d'équipements n'ayant pas reçu l'approbation écrite du Maître d'Œuvre se fera aux risques de l'entreprise titulaire, le Maître d'Œuvre se réservant le droit de faire remplacer aux frais de l'entreprise, tout ou partie des équipements installés n'ayant pas reçu d'approbation préalable.**

### 9.2 POMPES ET CIRCULATEURS

#### Généralités

Les circulateurs seront des équipements à rotor noyé, avec refroidissement du moteur par le fluide qui circule dans la pompe. Conformément à la directive ERP "Energy Related Products" qui vise à l'amélioration de l'efficacité énergétique des produits, les circulateurs devront respecter un indice d'efficacité énergétique  $EI \leq 0.23$ .

Les pompes seront des équipements à rotor ventilé Conformément à la directive ERP "Energy Related Products" qui vise à l'amélioration de l'efficacité énergétique des produits, les pompes devront respecter :

- Un indice d'efficacité énergétique du moteur IE 3
- La présence d'une variation électronique de vitesse
- Un facteur de rendement hydraulique  $MEI \geq 0.4$

Niveau d'exigence présente opération			
Désignation	EI	IE	MEI
Circulateurs	-	-	-
Pompes moteurs ventilés	-	IE5	0.6

#### Règles d'installation

L'installation hydraulique comprendra :

- 2 vannes d'isolement ¼ tours, étanches, à passage direct
- 1 clapet anti-retour silencieux (type double battant)
- 2 manchons anti-vibratiles. Corps en caoutchouc moulé renforcé d'une toile de Nylon, raccordement à partir du DN 50 par brides.
- 1 ensemble de contrôle manométrique à cadran de 150mm de diamètre minimum (contrôle de pression pompe)

Le raccordement sur la tuyauterie s'effectuera par un cône d'une longueur minimale de :

- 4 fois la différence des diamètres à l'aspiration
- 7 fois la différence des diamètres au refoulement

#### Courants forts courants faibles

Les pompes seront équipées d'un écran d'affichage. Le matériel permettra de paramétrer le mode de régulation, de rentrer les points de consigne, de consulter les messages d'erreur et de lire les valeurs réelles de fonctionnement.

### **9.3 CENTRALES DE TRAITEMENT**

#### **9.3.1 Marques et modèles des machines**

- La centrale de traitement d'air de la salle de préparation sera de marque TROX modèle X-CUBE ou techniquement équivalent
- La centrale de traitement d'air de la salle de préparation sera de marque CIAT modèle FLOWAY ou techniquement équivalent

Les classes d'efficacité énergétique seront certifiées selon la procédure EUROVENT qui définit 6 classes d'efficacité énergétique (A à < E). Les facteurs déterminants de l'efficacité énergétique sont :

- La vitesse de l'air dans la section libre
- L'indice de récupération de chaleur à sec et la perte de charge de celle-ci
- La puissance absorbée par les ventilateurs.

**La classe énergétique pour la sélection du matériel sera fixée à A.**

**Le matériel sera également conforme à la directive Écoconception avec un classement classé ERP 2018**

#### **9.3.2 Construction – salle de préparation ISO 8**

##### **9.3.2.1 Enveloppe de la machine**

La construction sera autoportante, à **rupture totale de ponts thermiques et phoniques**, et répondant à la norme européenne EN 13053. Classes D2 (stabilité mécanique), L1 (étanchéité), T2 (transmittance thermique) et TB2 (pontage thermique) à minima suivant EN 1886.

Les essais réalisés seront conformes à la norme européenne NF EN 1886, et devront satisfaire aux exigences en pression et en dépression dans la classe B :

- Étanchéité enveloppe et support filtres.
- Résistance mécanique de l'enveloppe.

Pour assurer la protection mécanique de l'enveloppe avec le sol, la machine sera posée sur un cadre en acier galvanisé de 240 mm de hauteur avec interposition d'un résilient anti-vibratile entre le cadre métallique et le sol béton. Ce résilient devra être posé sur la totalité du linéaire en contact avec le sol.

##### **9.3.2.2 Panneaux machine**

Les surfaces seront parfaitement lisses à l'intérieur et à l'extérieur pour faciliter le nettoyage (aucun silicone et aucune vis autoforeuse)



Tous les panneaux seront de type double peau et parfaitement étanches pour éviter tout défilage de l'isolant. Les panneaux de sol et de toit devront couvrir toute la largeur de la centrale sans raccord intermédiaire.

Les tôles intérieures et extérieures seront d'une épaisseur de 10/10<sup>e</sup>. Elles seront recouvertes par une peinture cuite au four RAL9016.

#### **9.3.2.3 Portes d'accès aux équipements**

Les portes seront de même conception que les panneaux.

Elles seront sur charnières en aluminium moulé, fixées sur un meneau spécifique, garantissant une excellente rigidité de l'ensemble. Les charnières seront protégées par un cache vis amovible.

L'ouverture se fera vers l'extérieur. Les joints d'étanchéité seront placés sur l'ouvrant et non sur le dormant. Toutes les fermetures se feront en 2 points minimum par verrou discal à serrage progressif.

Les gâches seront en aluminium moulé traité anticorrosion.

Les fermetures équipées de poignées seront en applique verticale et hors flux d'air pour éviter tout défilage, faciliter le nettoyage et garantir une bonne étanchéité.

L'ouverture des portes sera réversible (ouvrant droit ou gauche) et modifiable sur site. Les portes pourront être placées sur le côté opposé aux raccordements hydrauliques. Les différents modules et caissons devront être repérés par symboles normalisés.

#### **9.3.2.4 Assemblage des éléments**

L'assemblage des blocs se fera par emboîtement conique avec détrompeurs mâle-femelle situés dans l'épaisseur du panneau et aux 4 angles, ceci permettant un parfait alignement des modules les uns avec les autres.

#### **9.3.2.5 Équipements de filtration**

Chaque caisson filtre sera livré avec prises de pression montées en usine et avec manomètre différentiel à cadran de contrôle d'encrassement (marque Magnehelic). Montage sur cadre universel impératif. Les glissières, même comprimables, seront proscrites. Accès par porte sur charnières. Dégagement côté sale.

Les filtres F7 seront de type poche longue pour espacer les visites de maintenance.

### **9.3.3 Batteries hydrauliques**

Chaque batterie sera de construction tubes cuivre et ailettes aluminium. Le pas des ailettes des batteries sera calculé pour un écoulement optimum du débit d'air et ne devra pas dépasser 2,1 mm.

La vitesse d'écoulement dans les tubes et les circuits de la batterie devra permettre d'obtenir une perte de charge sur l'eau inférieure à 25 kPa et ne pas dépasser une vitesse comprise entre 0,4 et 1,2 m/s.

Des thermomètres et manomètres seront installés sur l'entrée et la sortie de l'eau.

#### Batterie chaude

La batterie chaude sera montée sur glissière. Raccords à l'intérieur filetés en acier. Collecteurs en cuivre et pas d'ailettes mini de 2,5mm suivant la norme EN13053. Avec purgeur automatique et vidange montés en usine.

### Batterie froide

La batterie froide sera montée sur glissière. Raccords à l'intérieur filetés en acier. Collecteurs en cuivre et pas d'ailettes mini de 2,5mm suivant la norme EN13053. Avec purgeur automatique et vidange montés en usine. Avec bac à condensats intégré dans le plancher et incliné en INOX pour éviter toute stagnation et développement microbien. Avec siphon à garde d'eau de 20 cm transparent

Les batteries seront sectionnées avec une vitesse de passage d'air maximale de 2,5m/s.

## 9.3.4 Ventilateurs

### IE des moteurs

Rendement moteur : La norme IEC 60034-30 a établi de nouvelles classes de rendement pour les moteurs monophasé, asynchrones et ECM :

- IE1 : rendement standard (standard efficiency)
- IE2 : haut rendement (premium efficiency)
- IE3 : rendement premium (super premium efficiency)

La classe de rendement des moteurs des ventilateurs pour la sélection du matériel sera fixée à IE3 ou IE4 (moteurs ECM).

### SFP des moteurs

Le SFP correspond à la consommation électrique des ventilateurs des CTA sans prise en compte du réseau (filtres propres). Le SFPv correspond à la consommation électrique des ventilateurs des CTA avec prise en compte du réseau (filtres propres).

Les valeurs cibles pour la sélection seront :

Puissance spécifique des ventilateurs - SFP				
Classe	Puissance	Classe conseillée Selon EN 16798-3	Supplément pour composants	Remarque
	[w/m3/s]		[w/m3/s]	
SFP 0	< 300		Chaque autre étage de filtre + 300  Filtre absolu + 1000  Filtre charbon +300  Récup chaleur +300	
SFP 1	300 à 500			
SFP 2	500 à 750	Reprise sans récup		
SFP 3	750 à 1250	Reprise avec récup Soufflage sans récup		
SFP 4	1250 à 2000	Soufflage avec récup		SFP minim selon EnEV2016
SFP 5	2000 à 3000			
SFP 6	3000 à 4500			
SFP 7	> 4500			

**Le classe SFP minimale pour la sélection du matériel sera fixée à SFP4 (soufflage) et SFP3 (reprise)**

### Spécifications techniques

Construction : Groupe moto ventilateur de soufflage de type roue libre avec turbine à réaction fonctionnant par entraînement direct sans volute.

Montage moteurs asynchrone : Groupe moto ventilateur disposé sur un châssis extractible désolidarisé du caisson par des plots anti-vibratiles et une manchette souple à l'aspiration (classement M1). Liaison équipotentielle prévue en usine

Montage moteurs ECM : Groupe moto ventilateur disposé sur panneau de montage avec fixation en applique du caisson ventilateur. Liaison équipotentielle prévue en usine

Sélection : Les ventilateurs seront sélectionnés de manière à obtenir le meilleur rendement. De plus, le débit ne devra pas varier de plus de 10 % du débit nominal avec les filtres encrassés.

Les moteurs auront une surpuissance de 25 %. Ils seront équipés d'une protection par ipsotherme. La vitesse de rotation des ventilateurs sera au maximum de 2 000 trs/mn.

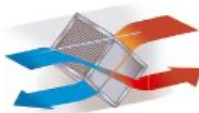
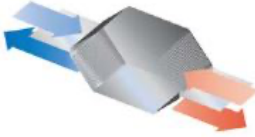
Débit d'air : Réglage du débit par variateur de fréquence ou signal 0- 10V. Mesure du débit par tube circulaire monté sur le cône d'aspiration du ventilateur.

### 9.3.5 Caisson de récupération d'énergie - laverie

La récupération d'énergie sera assurée par un échangeur à plaques étanche constitué par une juxtaposition de plaques métalliques placées dans un cadre rigide.

Principe : L'air neuf frais et l'air repris chaud passent au travers de l'échangeur de manière croisé, à contre-courant ou même en double afin d'assurer l'échange thermique entre ces deux flux d'air. Le mélange des deux flux d'air et le transfert de contaminants, d'odeurs et de bactéries sont ainsi rendus impossibles.

Le type d'échangeur sera sélectionné en fonction du débit :

Sélection du type d'échangeur		
Type	Vitesses d'air	Remarques
Fonctionnement		
Montage	Superposé / juxtaposé	Superposé / juxtaposé
Débit	8 000 m <sup>3</sup> /h maximum	25 000 m <sup>3</sup> /h maximum
Valeur cible rendement selon EN 308	70%	80%

La puissance récupérée sera gérée par un by-pass qui sera équipé d'un servomoteur modulant commandé par une régulation.

### 9.3.6 Régulation

Le contrôle commande des équipements sera assuré par un ensemble de régulation comprenant :

- Un automate qui sera installé dans une armoire électrique CVC (armoire CTA du présent projet)
- Un variateur de fréquence contrôlé par un signal 0 – 50Hz sur chaque moto ventilateur
- Un ensemble de capteurs et actionneurs (vannes 2 voies, sondes de températures...). Les vannes seront de marque Honeywell, course de vanne 6mm, contrôlée par un signal 0-10V. La pose de vannes à moteur thermique sera interdite.

## 9.4 ÉQUIPEMENTS TERMINAUX

### 9.4.1 Unités de climatisation

Les ventilo convecteurs seront de marque AIRCALO modèle carrossé BORNEO moteur technologie EC "basse consommation" ou techniquement équivalent. Les essais et performances seront certifiés EUROVENT.

L'habillage sera métallique avec revêtement peinture époxy bicolore RAL 9010 et RAL 7039, avec grille de soufflage pivotante. Version allège reprise par le dessous.

Le bâti sera en tôle d'acier galvanisé, isolation en résine mélamine, mousse souple à cellules ouvertes avec voile en aluminium, M1, épaisseur 10mm.

La batterie (2 tubes) sera en cuivre, avec ailettes continues en aluminium. Des purgeurs d'air et des vannes de vidange seront incorporés aux tubulures.

Le bac de récupération des condensats sera en matériau polymère. Le bac sera incliné avec une évacuation située en partie basse.

La filtration de l'air sera installée à l'aspiration des unités de traitement d'air. Le filtre sera de type média filtrant souple en fibres de polyester, régénérable. Efficacité classe EN 779 : G3

### 9.4.2 Régulation

Le contrôle commande des unités terminales de climatisation sera assuré pour chaque unité, par un ensemble de régulation comprenant :

- Un régulateur numérique communiquant Proportionnel Intégral câblé sur la machine
- Une vanne de régulation 2 voies motorisée, course de vanne 6mm, contrôlée par un signal 0-10V. La pose de vannes à moteur thermique sera interdite.
- Un moto ventilateur à vitesse variable type EC contrôlée par un signal 0-10V
- Un boîtier d'ambiance

## 9.5 RESEAUX HYDRAULIQUES

### 9.5.1 Tuyauteries

#### 9.5.1.1 Réseaux en acier noir

Les réseaux de climatisation seront en acier noir. Le PN minimal admis sera le PN 16. Selon leurs différentes applications, leurs qualités et mise en œuvre, seront conformes aux :

- DTU n° 60.1 et additifs "Installations de distribution d'eau en tube acier à l'intérieur des bâtiments"
- Règles professionnelles UCH 24-79

Les conditions de fonctionnement seront une température d'utilisation inférieure à 110°C et une pression maximale en service de 10 bars. La nature du tube acier sera :

- Tubes acier noir norme NF A 49.115 (T3) pour les diamètres extérieurs inférieurs à 60.3 mm.
- Norme 49.112 TU 37B (T10) pour les diamètres extérieurs égaux ou supérieurs à 60.3 mm.

Niveau d'exigence présente opération		
Nature du tube	Épaisseur	Poids au mètre
	[mm]	[kg/ml]
Acier Ø ext 17.2 – DN10	2,3	0.84
Acier Ø ext 21.3 – DN15	2,6	1.20
Acier Ø ext 26.9 – DN20	2,6	1.56
Acier Ø ext 33.7 – DN25	3,2	2.41
Acier Ø ext 42.4 – DN32	3,2	3.09
Acier Ø ext 48.3 – DN40	3,2	3.56
Acier Ø ext 60.3 – DN50	3,6	5.03
Acier Ø ext 76.1 – DN65	3,6	6.44
Acier Ø ext 88.9 – DN80	4	8.38
Acier Ø ext 114.3 – DN100	4,5	12.10
Acier Ø ext 139.7 – DN125	4,5	15.00
Acier Ø ext 168.3 – DN150		
Acier Ø ext 219.1 – DN200		
Acier Ø ext 273.0 – DN250		
Acier Ø ext 323.9 – DN300		

#### 9.5.1.2 Règles d'installation

Les assemblages vissés seront faits par filetage conique (tube coupé à l'équerre, nettoyé et soigneusement ébarbé avant montage). L'étanchéité s'effectuera à l'aide de tresse de filasse avec pâte ou ruban PTFE.

Durant l'exécution des travaux, les tuyauteries en cours de montage auront leurs extrémités bouchées par des obturateurs temporaires afin d'éviter l'introduction de corps étrangers.

Les cintrages ne seront tolérés que pour les tuyauteries de diamètres inférieurs au DN50.

Les tracés devront comporter des lyres ou compensateurs de dilatation équipés de soufflets destinés à absorber la dilatation.

Les points hauts situés dans les locaux techniques seront équipés d'un système de purge comprenant :

- 1 purgeur automatique monté sur robinet d'isolement
- 1 purgeur manuel avec échappement ramené à hauteur d'homme et collecté sur une évacuation

Les points bas seront équipés de pot de déconcentration avec robinet de chasse DN 50 minimum (bouchonné). Tous les points de chasse et de purge seront collectés dans des entonnoirs permettant un contrôle visuel, ces entonnoirs seront raccordés au réseau d'évacuation EU / EV le plus proche.

Aux points spécifiques, les tuyauteries seront équipées de piquages bouchonnés, pour effectuer la mise au point des équipements, ainsi que les contrôles du service de maintenance. Ces piquages seront à placer suivant les préconisations du fabricant du matériel.

Avant la mise en service définitive de l'installation, il sera procédé à un lessivage et un rinçage des circuits hydrauliques, ainsi qu'à un essai de circulation.

### 9.5.1.3 Équipements de supportage

Le rôle des équipements sera de supporter les tubes et leur contenu, prévenir les vibrations, mouvements latéraux, et assurer leur libre dilatation et contraction.

Les supports seront pour les  $\varnothing \leq \text{DN } 200$  :

- Les Colliers : Ils seront réalisés en acier A37 ayant subi une électro-galvanisation. Ils seront composés de colliers iso phoniques à 2 vis et d'un écrou de raccordement. La partie iso phonique comprendra garniture EPDM recouvrant les arêtes et collée à l'intérieur des plats des colliers pour éviter l'arrachement et assurer une atténuation acoustique de 18 dB(A).
- Les rails : Ils seront réalisés en acier galvanisé de section et d'épaisseur appropriée au poids à supporter.

Les supports seront pour les  $\varnothing > \text{DN } 200$  :

- Les colliers : les tuyauteries seront posées sur berceaux qui permettront la pose des réseaux sans poinçonnement du calorifuge
- Les rails : supports chaudronnés en profilé acier soudé (Ipe et HPE) revêtu de 2 couches de peinture anti-rouille, d'épaisseur appropriée au poids à supporter.

Les tuyauteries seront supportées indépendamment des équipements de façon à éviter qu'elles n'imposent des contraintes sur ces derniers, par leur poids ou leur dilatation. Espacements maximums des supports :

Niveau d'exigence présente opération	
Section	Distance entre supports
	[m]
Acier $\varnothing$ ext 17.2 – DN10	1.5
Acier $\varnothing$ ext 21.3 – DN15	1.5
Acier $\varnothing$ ext 26.9 – DN20	2
Acier $\varnothing$ ext 33.7 – DN25	2.5
Acier $\varnothing$ ext 42.4 – DN32	2.9
Acier $\varnothing$ ext 48.3 – DN40	3.3
Acier $\varnothing$ ext 60.3 – DN50 et plus	4

## 9.5.2 Fourreaux

### 9.5.2.1 Locaux standard

Les traversées de murs, planchers et cloisons s'effectueront par des fourreaux scellés dus par le titulaire du présent lot, de diamètre suffisant pour permettre la libre dilatation.

Un bourrage par laine de verre sera réalisé entre fourreau et canalisation pour assurer une bonne étanchéité à l'air et un affaiblissement acoustique satisfaisant aux exigences définies dans les prescriptions acoustiques.

La fourniture et la pose de fourreaux seront réalisées à tous les points de passage de parois et planchers.

Les extrémités des fourreaux seront à l'affleurement des parois et plafonds et dépasseront de 50 mm le parement des planchers.

### 9.5.2.2 Cloisons salles blanches

L'étanchéité aux traversées des cloisons sera réalisée par demi-collerettes inox + mastic sans silicone, ou passes-parois inox ou peints époxy avec joint mastic.

Pour les interventions en zone à atmosphère contrôlée ultérieures à la mise à gris et la mise à blanc :

- La fourniture des équipements (vêtements, blouse, charlotte, sur-chaussure, cache barbe, etc.) et matériels compatibles à une activité clean concept à l'ensemble de son personnel.
- La formation et l'encadrement de son personnel intervenant pour des travaux en zone à atmosphère contrôlée.
- Le nettoyage à alcool isopropylique de l'ensemble des matériels et outillages avant entrée en zone à atmosphère contrôlée en activité

### 9.5.3 Isolation thermique

L'isolation thermique des circuits hydrauliques et de l'appareillage s'effectuera après les contrôles et essais d'étanchéité (Mise sous pression des réseaux).

L'ensemble des matériaux utilisés devra avoir obtenu un P.V. de classement au feu M1.

Les matériaux utilisés pour l'isolation devront être :

- Imputrescibles dans le temps
- Résistants à la chaleur et à l'humidité
- Non inflammables M1 ou M0 suivant les cas (PV de réaction au feu seront à fournir)

#### 9.5.3.1 Dimensionnement

Dans le cas du chauffage, de l'eau chaude sanitaire et de l'eau glacée, on identifiera les pertes maximales tolérées via les classes d'isolation définies dans la RT 2012 :

- Classe 1 :  $U_{max} = 3.3 * d + 0.22$
- Classe 2 :  $U_{max} = 2.6 * d + 0.20$
- Classe 3 :  $U_{max} = 2.0 * d + 0.18$
- Classe 4 :  $U_{max} = 1.5 * d + 0.16$
- Classe 5 :  $U_{max} = 1.1 * d + 0.14$
- Classe 6 :  $U_{max} = 0.8 * d + 0.12$

d = diamètre extérieur du tube sans isolant

Toutes les tuyauteries, les robinetteries et autres accessoires devront être calorifugées, avec une isolation conforme NF EN 12828. L'épaisseur de l'isolant devra être justifiée par l'établissement d'une note de calcul.

Niveau d'exigence présente opération																																																																																										
Volume chauffé classe 3 : $U_{max} = 2.0 * d + 0.18$																																																																																										
Hors volume chauffé classe 4 : $U_{max} = 1.5 * d + 0.16$																																																																																										
Formule	Épaisseurs minimum																																																																																									
$U_{max} \leq \frac{\pi}{\left(\frac{1}{2 * \lambda D}\right) * \ln\left(\frac{da}{di}\right) + \ln\left(\frac{1}{10 * da}\right)}$ <p><math>\lambda D</math> (w/m.k) : conductivité thermique de l'isolant da (m) : diamètre de la conduite avec l'isolant di (m) : diamètre de la conduite sans l'isolant</p>	<table><tr><th rowspan="2">Diam. ext. du conduit (sans isolant) (mm)</th><th rowspan="2">Coeff. de perte U<sub>i</sub> (W/m.<sup>2</sup>.°C)</th><th colspan="5">Classe 4</th></tr><tr><th colspan="5">Conductivité thermique (W/m.°C)</th></tr><tr><th></th><th></th><th>0,030</th><th>0,035</th><th>0,040</th><th>0,045</th><th></th></tr><tr><td>10</td><td>0,18</td><td>6</td><td>8</td><td>11</td><td>14</td><td></td></tr><tr><td>20</td><td>0,19</td><td>13</td><td>18</td><td>23</td><td>29</td><td></td></tr><tr><td>30</td><td>0,21</td><td>19</td><td>24</td><td>31</td><td>38</td><td></td></tr><tr><td>40</td><td>0,22</td><td>24</td><td>31</td><td>38</td><td>48</td><td></td></tr><tr><td>60</td><td>0,25</td><td>30</td><td>39</td><td>47</td><td>58</td><td></td></tr><tr><td>80</td><td>0,28</td><td>35</td><td>44</td><td>54</td><td>65</td><td></td></tr><tr><td>100</td><td>0,31</td><td>38</td><td>48</td><td>58</td><td>70</td><td></td></tr><tr><td>200</td><td>0,46</td><td>47</td><td>58</td><td>68</td><td>80</td><td></td></tr><tr><td>300</td><td>0,61</td><td>51</td><td>62</td><td>72</td><td>84</td><td></td></tr><tr><td>Plan</td><td>0,49</td><td>58</td><td>68</td><td>77</td><td>87</td><td></td></tr></table>	Diam. ext. du conduit (sans isolant) (mm)	Coeff. de perte U <sub>i</sub> (W/m. <sup>2</sup> .°C)	Classe 4					Conductivité thermique (W/m.°C)							0,030	0,035	0,040	0,045		10	0,18	6	8	11	14		20	0,19	13	18	23	29		30	0,21	19	24	31	38		40	0,22	24	31	38	48		60	0,25	30	39	47	58		80	0,28	35	44	54	65		100	0,31	38	48	58	70		200	0,46	47	58	68	80		300	0,61	51	62	72	84		Plan	0,49	58	68	77	87	
Diam. ext. du conduit (sans isolant) (mm)	Coeff. de perte U <sub>i</sub> (W/m. <sup>2</sup> .°C)			Classe 4																																																																																						
		Conductivité thermique (W/m.°C)																																																																																								
		0,030	0,035	0,040	0,045																																																																																					
10	0,18	6	8	11	14																																																																																					
20	0,19	13	18	23	29																																																																																					
30	0,21	19	24	31	38																																																																																					
40	0,22	24	31	38	48																																																																																					
60	0,25	30	39	47	58																																																																																					
80	0,28	35	44	54	65																																																																																					
100	0,31	38	48	58	70																																																																																					
200	0,46	47	58	68	80																																																																																					
300	0,61	51	62	72	84																																																																																					
Plan	0,49	58	68	77	87																																																																																					

### **9.5.3.2 Réseau eau chaude – chauffage**

Les tuyauteries seront calorifugées en coquilles de laine de verre.

Finition de l'isolant en coquille :

- Tuyauteries dans les locaux techniques et en extérieur : revêtement en tôle ISOXAL.
- Tuyauteries dans les autres locaux : revêtement en feuille PVC classé M1, apparence gris clair.

Les coquilles de laine de verre seront assemblées par des colliers de fil de fer.

L'ensemble des matériaux utilisés devra avoir obtenu un P.V. de classement au feu M1.

#### Spécifications techniques particulières

Les antennes d'alimentations des appareils terminaux pourront être calorifugées par manchons isolants type Armaflex ép. 19 mm minimum.

### **9.5.3.3 Réseaux eau glacée – climatisation**

Les tuyauteries seront calorifugées en coquilles de laine de mousse rigide polyuréthane classée M1.

Finition de l'isolant en coquille :

- Tuyauteries dans les locaux techniques et en extérieur : revêtement tôle ISOXAL
- Tuyauteries dans les autres locaux : revêtement en feuille PVC classé M1, apparence gris clair.

Les coquilles de type FLINKOAT, STYROFOAM ou ISOLARM, seront soigneusement jointoyées, elles seront posées à joints croisés et ligaturées au moment de la pose.

L'ensemble des matériaux utilisés devra avoir obtenu un P.V. de classement au feu M1.

#### Spécifications techniques particulières

Les axes de commande des vannes à boisseau ou papillon recevront un prolongateur de l'épaisseur du calorifuge, afin d'éviter les points de condensation.

Au droit des supports, il sera utilisé des colliers pré fabriqués avec garniture iso phonique et isolation thermique en mousse polyuréthane classée M1.

Les antennes d'alimentations des appareils terminaux pourront être calorifugées par manchons isolants type Armaflex ép. 19 mm minimum. Les manchons pré-fendus seront interdits.

### **9.5.4 Robinetterie**

Elle sera conforme au DTU n° 65-3. Les robinetteries seront de bonne qualité type "industrielle". Chaque corps de robinetterie devra porter l'indication du PN, le nom du fabricant et le sens du fluide.

Les PN ne seront en aucun cas inférieurs à 1.5 fois la pression de service. Le PN minimal admis sera la PN 16.

Sur un circuit de distribution, le PN de la robinetterie aux différents piquages sera le même et égal au PN le plus important (sauf indications contraires).

L'usage des robinetteries taraudées sera limité au DN 50 inclus. Les vannes ou robinets à orifices taraudés seront systématiquement montées sur les tuyauteries avec raccords démontables (Union) de façon à pouvoir être remplacées sans dépose du réseau :



- DN  $\leq$  50 : vanne à boisseau sphérique, avec presse-étoupe PTFE réglable, et possibilité de rallonge (en cas de calorifuge). Marque SFERACO ou équivalent
- DN > 50 : vanne papillon, à oreilles taraudées. Marque BURACO série 600, version T 624 ou équivalent
- DN > 150 : vanne papillon, à oreilles taraudées, avec volant démultiplicateur

Les robinets de vidange à orifices taraudés comporteront un bouchon mâle, s'ils ne sont pas raccordés aux égouts. Toute la robinetterie devra toujours être manœuvrable du plancher de service, l'axe du volant étant à une hauteur par rapport au sol, inférieure à 1,9 m

Elle devra être montée de telle manière qu'elle ne subisse pas de contraintes dues à son propre poids ou la dilatation des tuyauteries.

Toutes les robinetteries à brides devront être du type oreilles taraudées pour faciliter les opérations et interventions ultérieures sur l'installation. **Toute robinetterie du type oreilles de centrage sera refusée.**

Les vannes motorisées seront montées de façon que le corps de la vanne soit au-dessous du servomoteur.

#### **9.5.4.1 Mise en œuvre**

Chaque dérivation principale sera équipée de robinetteries qui permettront une intervention sur une partie de l'installation sans arrêt général.

Chaque appareil sera équipé de robinetteries d'isolement. Les vannes d'isolement seront positionnées au plus près des équipements pour permettre une intervention sans coupure des équipements connexes.

Dans tous les cas, on prévoira la robinetterie indiquée sur les schémas de principe, celles-ci ne représentant que les organes principaux (prévoir les robinets de purge, vidange, etc.).

Sur les réseaux eau chaude et eau glacée, des vannes de vidange seront prévues en nombre et diamètre suffisant pour réaliser des vidanges rapidement, notamment en cas de travaux ultérieurs.

#### **9.5.4.2 Robinets à boisseau sphérique**

Ils seront employés comme robinets d'isolement jusqu'au diamètre nominal 50 inclus, pour les circuits d'eau chaude ou d'eau glacée. Ils seront de type à passage intégral à fermeture rapide  $\frac{1}{4}$  de tour.

Le corps sera en deux parties vissées, en laiton matricé nickelé, la bille en laiton chromé dur, les joints hémisphériques d'étanchéité en PTFE. La tige de commande sera munie de joints toriques.

La commande se fait par poignée quart de tour. Sa forme et sa position permettront une manœuvre aisée, sans aucune gêne avec le calorifuge, pour ce faire, toutes les vannes seront équipées d'une rallonge d'axe afin d'en permettre la libre manœuvre sans risquer de détérioration du calorifuge.

#### **9.5.4.3 Vannes papillon**

Elles seront employées comme vannes d'isolement à partir du diamètre nominal 65 inclus, pour les circuits d'eau chaude ou d'eau glacée. Elles seront de type à passage intégral à fermeture  $\frac{1}{4}$  de tour ou volant avec réducteur (voir descriptif CCTP). Caractéristiques :

- Obturation par papillon en INOX
- Col long pour pose calorifuge avec réhausse de 75 mm pour l'eau glacée
- Oreilles taraudées et renforcées à partir du DN 200
- Montage entre brides PN 10

- Manchette nitrile NBR montage en queue d'aronde à partir du DN 50
- Poignées de fermeture 9 position avec clé de manœuvre 30\*30 mm
- Peinture rilsanisée couleur RAL 5024 épaisseur 250 – 300 microns

#### **9.5.4.4 Vannes d'équilibrage**

Les vannes seront de marque TA CONTROL, OVENTROP ou techniquement équivalent. Elles seront installées sur chaque fois nécessaire pour permettre un équilibrage des réseaux hydrauliques. Chaque dispositif devra posséder deux prises de pression pour le contrôle.

Chaque dispositif sera réglé en fonction de ses propres courbes de réglage. Les robinets d'équilibrages devront être équipés d'une fonction "mémoire", permettant un isolement ponctuel du réseau sans perte de la position de réglage. Cette "mémoire" devra être activée lors des réglages, dans la phase mise en service.

La validation de l'équilibrage des réseaux, sera soumise à la fourniture d'un PV de mise en service.

**Le nom du circuit et l'implantation des vannes d'équilibrage sont donnés à titre indicatif. En cas de non-conformité des valeurs à la mise en service, l'entreprise prendra à sa charge toutes les dispositions nécessaires pour la mise à niveau des installations.**

#### **9.5.4.5 Filtres à tamis**

Domaine d'utilisation : en amont des pompes, des compteurs et des échangeurs

Les filtres devront être facilement accessibles et démontables.

La section totale de passage correspondant aux perforations sera au minimum égale à 3 fois la section utile de la tuyauterie (coefficient de perte de charge filtres propres = 3mCE maxi).

Ils seront du même diamètre que la canalisation sur laquelle ils sont installés. Ils seront isolés par des vannes pour démontage et extraction des boues et équipés d'un by-pass.

Les caractéristiques de filtration seront précisées par l'entreprise mais ne devront jamais être inférieures à 300 microns.

Un manomètre avec robinets d'isolement permettra le contrôle de son encrassement par prise de pression différentielle.

A partir du DN 50, une vanne d'isolement permettra l'évacuation des boues sans démontage, avec raccordement visible à l'égout.

#### **9.5.4.6 Soupapes de sécurité**

Les soupapes de sécurité seront installées sur les circuits fermés, et sur l'ensemble des parties des circuits ouverts qui présenteront un risque de montée en prestation. Caractéristiques techniques :

- Soupape de sécurité à ressort en INOX
- Corps en laiton et bronze
- Dispositif de relevage manuel du clapet par levier
- Ressort sous capot étanche
- Montage à brides

Les écoulements de soupapes seront raccordés au puisard le plus proche par une tuyauterie en tube cuivre, avec mise en place d'un entonnoir au raccordement des soupapes.

#### **9.5.4.7 Purgeurs automatiques**

Les purgeurs automatiques seront installés sur l'ensemble des points haut des réseaux hydrauliques pour permettre le dégazage. Caractéristiques techniques :

- Purgeur automatique à flotteur
- Corps en laiton matricé
- Montage avec vanne d'isolement
- PN minimum 16 bars

#### **9.5.4.8 Thermomètres hydrauliques**

Les thermomètres hydrauliques seront installés sur les réseaux hydrauliques pour permettre une visibilité de la température de l'eau qui circule. Caractéristiques techniques :

- Thermomètre à alcool de type industriel de marque HAENI modèle TSI ou techniquement équivalent
- Gaine en laiton
- Doigt de gant en laiton D 15/21 mm
- Plongeur en laiton de D 63 ou de 100mm
- Hauteur minimale 150 mm
- Graduation : 0/+120°C sur les circuits eau chaude et -10/+50°C sur les circuits eau froide

#### **9.5.4.9 Manomètres hydrauliques**

Les manomètres hydrauliques seront installés sur les réseaux hydrauliques pour permettre une visibilité de la pression de l'eau qui circule ou de la perte de charge des équipements (filtres, échangeurs...). Caractéristiques techniques :

- Manomètre à cadran D80mm à lecture directe, de marque HAENI modèle BOURDON ou techniquement équivalent
- Classe 1
- Montage sur robinet porte-manomètre
- Graduation : 0/10 bars

Chaque manomètre sera équipé d'un robinet porte étalon avec purge de décompression.  
Lorsque des vibrations sont à craindre, il sera utilisé des manomètres spéciaux anti-vibratiles.

## **9.6 RESEAUX AERAIQUES**

### **9.6.1 Gaines en acier galvanisé**

#### **9.6.1.1 Généralités**

Les conduits ainsi que les accessoires (cornières, cadres, boulonneries...) et supports seront fabriqués à partir de tôles d'acier galvanisé à chaud. La gaine sera de classe S.

#### Épaisseur de l'acier pour les sections rectangulaires

- $e=7/10$  de mm minimum si plus grande dimension est  $\leq$  à 500 mm
- $e=9/10$  de mm minimum si plus grande dimension est comprise entre 501 et 1000 mm
- $e=11/10$  de mm minimum si plus grande dimension est comprise entre 1001 et 2000 mm
- $e=12/10$  de mm minimum si plus grande dimension est comprise entre 2001 et 4000 mm

### Épaisseur de l'acier pour les sections circulaires

- $e=5/10$  de mm minimum si le diamètre est  $< 355$  mm
- $e=6/10$  de mm minimum si le diamètre est compris entre 355 et 450 mm
- $e=7/10$  de mm minimum si le diamètre est compris entre 500 et 710 mm
- $e=8/10$  de mm minimum si le diamètre est de 800 mm
- $e=9/10$  de mm minimum si le diamètre est compris entre 900 et 1250 mm

#### **9.6.1.2 Règles de renforcement des conduits de ventilation par raidisseurs**

Le diagramme illustre deux types de gaines rectangulaires. La gaine de gauche est une simple boîte en U avec des raidisseurs verticaux à l'intérieur. La gaine de droite est une boîte fermée avec des raidisseurs verticaux et horizontaux à l'intérieur. Les dimensions sont notées : A pour la hauteur, B pour la largeur et L pour la longueur.

Plan de renforcement des gaines

<i>A (mm)</i>	<i>B (mm)</i>	<i>L (mm)</i>	<i>Nombre de renforts</i>
<1000	<1000	<1000	0
<1000	≥1000	<1000	1
<1000	1000–1500	<1000	2
<1000	1500–2000	1500–2000	4
1000–1500	1000–1500	<1000	1 croix
1000–1500	1000–1500	1000–1500	2 croix

Tableau de renforcement des gaines

#### **9.6.1.3 Règles d'installation**

L'étanchéité des conduits sera particulièrement soignée afin d'éviter les sifflements au droit des raccordements. Des essais seront réalisés.

Les conduits extérieurs seront protégés contre les intempéries et devront supporter une hauteur de neige de 40cm.

Les conduits seront équipés sur leur parcours d'orifices bouchonnés destinés aux prises de pression et de température. Ces orifices seront prévus à l'aspiration et au refoulement des centrales de traitement d'air, des ventilateurs et des extracteurs.

Les conduits rectangulaires seront assemblés à l'aide de cadre METU ou équivalent. La fixation s'effectuera avec des boulons cadmiés. L'étanchéité entre cadre et gaine sera réalisée avec un mastic.

#### **9.6.1.4 Équipements de supportage**

Le rôle des équipements sera de supporter les gaines et leur contenu, prévenir les vibrations et mouvements latéraux, et assurer leur libre dilatation et contraction. Ils seront composés d'un élément de supportage, d'un élément de fixation et d'un élément insonorisant qui devra justifier d'une atténuation acoustique minimum de 18 dB(A).

Liste des supports autorisés :

- Les colliers iso phoniques pour gaines circulaires
- Les suspensions de bandes perforées pour gaines circulaires
- Les équerres pour gaines rectangulaire
- Les rails de suspension pour gaine rectangulaires

Les gaines seront supportées indépendamment des équipements de façon à éviter qu'elles n'imposent des contraintes sur ces derniers, par leur poids ou leur dilatation

### 9.6.2 Isolation thermique

Recevront une isolation thermique :

- Les conduits de soufflage en tôle véhiculant de l'air traité, épaisseur minimale 25 mm.
- Les conduits de reprise, épaisseur minimale 25 mm.
- Les conduits d'air neuf en tôle susceptibles de provoquer des condensations ou l'apport de chaleur
- Les conduits de rejet en tôle susceptibles de provoquer des condensations ou l'apport de chaleur
- Tous les organes de réseau installés sur les conduits qui seront calorifugés (type registres)

Le calorifuge sera constitué d'un matelas de fibre de verre d'épaisseur minimum 25 mm avec revêtement kraft aluminium armé formant pare vapeur (classé M0).

Le revêtement kraft recevra une couche d'enduit étanche, associée à une toile de verre recevant elle-même une 2<sup>e</sup> couche d'enduit de finition. L'enduit devra résister à l'humidité, au gel et aux UV.

Le coefficient Lambda du calorifuge sera inférieur ou égal à 0,035 W / m °C

La pose du calorifuge se fera après la réalisation des tests d'étanchéité et nettoyage de toutes les éventuelles poussières ou autres salissures.

Mise en œuvre de l'isolant thermique : Le matelas sera empalé sur des aiguilles métalliques collées ou soudées sur le support. Nombre d'aiguilles minimum : 6 au m<sup>2</sup>. Toutes les précautions seront prises afin que la protection pare - vapeur assure ses fonctions sur toute la surface.

La gaine circulaire sera ceinturée à espaces réguliers par des feuillards en acier galvanisé afin de maintenir l'isolant en place.

### 9.6.3 Fourreaux

Les traversées de murs, planchers et cloisons s'effectueront par des fourreaux scellés dus par le titulaire du présent lot, de diamètre suffisant pour permettre la libre dilatation.

Un bourrage par laine de verre sera réalisé entre fourreau et canalisation pour assurer une bonne étanchéité à l'air et un affaiblissement acoustique satisfaisant aux exigences définies dans les prescriptions acoustiques.

La fourniture et la pose de fourreaux seront réalisées à tous les points de passage de parois et planchers.

Les extrémités des fourreaux seront à l'affleurement des parois et plafonds et dépasseront de 50 mm le parement des planchers.

### 9.6.4 Silencieux et pièges à sons

Les silencieux seront mis en place pour limiter les nuisances sonores dues au fonctionnement des équipements de ventilation sur les bouches de rejet et sur les bouches d'air neuf.

Les pièges seront mis en place pour limiter les nuisances sonores dues au fonctionnement des équipements de ventilation sur le soufflage et sur la reprise.

D'une manière générale, les performances des équipements seront conformes aux prescriptions acoustiques définies dans le présent document.

Le dimensionnement des équipements devra prendre en compte le bruit généré par les équipements eux-mêmes.

Les courbes d'affaiblissement par fréquence seront transmises pour approbation au Maître d'œuvre.

Les vitesses d'air, dans les baffles, devront être les plus basses possibles - vitesse maximum 8 m / sec. Les baffles seront fabriqués en matériaux absorbant classe M0.

### 9.6.5 Registres de réglage

Les registres de réglage seront de marque Lindab, TROX ou schako. Ils seront installés autant de fois que nécessaire pour permettre un équilibrage des réseaux aérauliques.

Les équipements ne devront pas générer de vibration, ni de gêne sonore. Chaque registre devra respecter le niveau acoustique du local dans lequel il est placé (bruit rayonné), ainsi que les locaux qu'il dessert (bruit transmis par le réseau).

La validation de l'équilibrage des réseaux, sera soumise à la fourniture d'un PV de mise en service.

**L'implantation des registres de réglage est donnée à titre indicatif. En cas de non-conformité des valeurs de débit à la mise en service, l'entreprise prendra à sa charge toutes les dispositions nécessaires pour la mise à niveau des installations.**

#### 9.6.5.1 Registres – régulateur mono-débit

Les registres seront de marque TROX modèle RN ou techniquement équivalent. Ils seront utilisés pour les applications à débit constant.

Les régulateurs RN seront à action mécanique autonome et permettront le réglage d'un débit constant dans le réseau de ventilation dans une plage de pression différentielle de 50 à 1000 Pa.

L'ensemble (registre + régulateur) sera livré prêt à la mise en service et comprendra :

- Un caisson en acier galvanisé contenant un clapet de réglage en tôle d'acier galvanisé avec paliers lisses à faible frottement
- Une manchette de raccordement sur caisson avec joint à lèvres pour les gaines de raccordement circulaires selon la norme EN 1506 ou EN 13180. La fuite d'air du caisson/virole conforme à la norme EN 1751, classe C.
- Système autorégulant à action mécanique sans énergie extérieure

#### 9.6.5.2 Registres commandés – régulateur débit variable

Les registres seront de marque TROX modèle TVR ou techniquement équivalent. Ils seront utilisés sur les installations qui nécessitent un débit variable, avec variation de la valeur sur modification du point de consigne. Les registres de réglage TVR seront composés de :

- Un caisson et clapet de réglage en tôle d'acier galvanisé
- Joint du volet de réglage en matière plastique TPE
- Des paliers en plastique
- Un régulateur associé à une sonde de pression différentielle pour la mesure du débit (tube de capteur en aluminium) et un servomoteur de marque Belimo ou techniquement équivalent

## 9.6.6 Bouches, grilles et diffuseurs

### 9.6.6.1 Grilles et diffuseurs

Les diffuseurs seront de marque Lindab ou techniquement équivalent. Ils seront utilisés pour le soufflage et la reprise pour toutes les applications de simple et double flux dans les grands locaux tertiaires (salles de réunions, salles polyvalentes, circulations...), pour des débits supérieurs à 150 m<sup>3</sup>/h

#### Diffuseurs carrés multidirectionnels

Domaine d'utilisation : **soufflage et reprise**

PHOTOS  
PRODUIT



Les diffuseurs carrés multidirectionnels seront de marque Lindab série 6500/6550 ou techniquement équivalent. Les équipements seront multidirectionnels à jet fixe ou réglable. Le matériel comprendra :

- Un cadre périphérique en aluminium extrudé couleur RAL 9010 (blanc)
- Un noyau central amovible (1, 2, 3 ou 4 directions) couleur RAL 9010 (blanc) maintenu en position ouverte par un câble en acier.
- Un plénum de raccordement latéral
- Un déflecteur réglable pour orientation du jet d'air (accessoire optionnel)

Le plénum de soufflage sera en acier galvanisé avec isolation thermique sur les 5 faces pour éviter tout risque de condensation et assurer une isolation phonique complémentaire.

#### Grilles de reprise

Domaine d'utilisation : **reprise uniquement**

PHOTOS  
PRODUIT



Les grilles de reprise seront de marque Lindab modèle AEC ou techniquement équivalent. Les grilles seront composées d'un cadre et d'un noyau en aluminium finition : maille carrée droite 0° ou maille carrée inclinée 45°  
Les grilles seront raccordées au réseau aéraulique via un plénum.

## 9.6.7 Grilles extérieures

Les grilles extérieures seront des grilles pare pluie de marque France Air modèle GLA ou techniquement équivalent.  
Caractéristiques techniques :

- Grille en aluminium extrudé
- Pas des ailettes variables selon la taille de la grille
- Grillage anti volatiles en fil d'acier galvanisé
- **Finition ; teinte RAL au choix du MOA**

La sélection des grilles extérieures sera fonction du niveau sonore et de la perte de charge pour les grilles de rejet et de la vitesse de passage pour les grilles d'air neuf. D'une manière générale l'entreprise ne devra pas dépasser les valeurs suivantes :

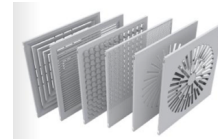
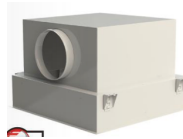
- Grilles de rejet : 5 m/s à 8 m/s maximum
- Grilles air neuf : 3 m/s maximum

### 9.6.8 Filtres terminaux

#### 9.6.8.1 Panneaux filtrants HEPA – soufflage locaux classés

Domaine d'utilisation : **soufflage uniquement**

## PHOTOS PRODUIT



Les panneaux filtrants HEPA seront de marque CAMPFIL modèle MEGALAM ou techniquement équivalent. Ils seront utilisés en filtration terminale pour les locaux à environnement maîtrisé à flux non unidirectionnel. Caractéristiques techniques :

- Panneau filtrant HEPA efficacité : E10 / H14
- Montage sur cadre aluminium extrudé avec joint polyuréthane expansé demi rond continu pour systèmes de montage à serrage mécanique.
- Média filtrant en papier fibre de verre avec grille amont et aval en acier doux peint
- Perte de charge nominale 600 Pa

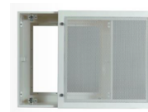
Les panneaux filtrants seront montés sur caisson de marque CAMPFIL modèle CAMSEAL pour joint PU ou techniquement équivalent. Caractéristiques techniques :

- Construction en acier soudé continu, avec finition double couche anti corrosion, peinture RAL 9010
- Connexion par piquage sur le dessus ou latéral par tubulure nervurée soudée continue, ou latérale rectangulaire avec bride (pour espace limité au-dessus du faux plafond)
- Montage panneau filtrant par serrage immédiat sans outil par système à levier, multi position avec limiteur d'encrassement du joint comprenant un dispositif antichute.
- Une prise de pression avec accès depuis la salle pour raccordement manomètre différentiel en tube incliné de contrôle d'encrassement (manomètre à fournir par l'entreprise)
- Installation du caisson par suspentes ou par compression en panneau sandwich ou en résille de plafond à profilé en T
- Livraison avec option grilles (hélicoïdale, perforée affleurant, 4D, à ailettes) : à ailettes en métal peint blanc RAL 9010 cuit au four, avec système de fermeture rapide

#### 9.6.8.2 Panneaux filtrants Haute Efficacité – reprise locaux classés

Domaine d'utilisation : **reprise uniquement**

## PHOTOS PRODUIT





Les panneaux filtrants HE seront de marque CAMPFIL modèle ECOPLEAT GREEN ou techniquement équivalent. Ils seront utilisés en reprise pour les salles propres et postes à flux unidirectionnel. Caractéristiques techniques :

- Panneau filtrant HE efficacité : M6
- Montage sur cadre plastique ABS robuste en version HF (rebord de 25 mm)
- Média filtrant en papier fibre de verre avec grille de renfort en plastique
- Perte de charge nominale 200 Pa

Les panneaux filtrants seront montés sur caisson de reprise marque CAMPFIL modèle SOFDISTRI ou techniquement équivalent. Caractéristiques techniques :

- Caisson de reprise simple étage de filtration
- Construction en acier galvanisé, grille peinte RAL 9010 cuite au four
- Grille de reprise tôle perforée (45% de vide)
- Changement du filtre sans outils

## 9.7 COURANTS FORTS COURANTS FAIBLES

### 9.7.1 **Armoires électriques CVC**

#### 9.7.1.1 ***Enveloppe***

Les armoires et coffrets seront réalisés en tôle rigide et indéformable avec la face avant formant porte. Il sera prévu une fermeture avec un seul modèle de clé.

L'indice de protection sera au minimum IP547. Les armoires seront réalisées en tôle acier dégraissé, peinte intérieurement et extérieurement d'une couche antirouille, une couche d'apprêt et de deux couches de finition glycérophthalique cuite au four.

Nota : Les armoires seront conçues pour recevoir un suréquipement ultérieur de 30 % minimum.

L'entreprise devra l'ensemble des accessoires de supportage et de fixation. L'appareillage intérieur sera fixé sur des profilés normalisés. Toutes les parties mobiles seront reliées à la barre de terre (portes, châssis, etc. ...).

Les armoires posséderont en outre :

- Un éclairage intérieur fluorescent.
- Une PC 2 x 16 A + T sur porte protégée par un disjoncteur différentiel 30 mA.

Les pénétrations de câbles seront réalisées par presse étoupe sur plaque amovible vissée sur l'enveloppe.

#### 9.7.1.2 ***Constitution***

Les armoires électriques regrouperont les équipements suivants :

- Interrupteur général, transformateurs, alimentations stabilisées, protections des polarités de commande, contrôle, signalisation,
- Les disjoncteurs de protection des circuits principaux,
- Les départs moteurs composés d'une association disjoncteurs moteurs / contacteurs,
- Les relais de découplage, de traitement, de défaut,
- Les borniers de raccordement des câbles,

Les protections par fusibles sont interdites.

Les dispositifs de protection des circuits électriques seront calculés pour permettre, en cas de défaut localisé, la continuité de la distribution électrique sur le reste de l'installation.

Pour cela, ils devront assurer sélectivement et avec le pouvoir de coupure suffisant la protection contre les surintensités (surcharges ou courts-circuits) et la protection contre les défauts d'isolement.

Les dispositifs de protection, protégeant automatiquement les circuits contre les surintensités et les personnes contre les courants de défaut à la terre, devront avoir un pouvoir de coupure au moins égal au courant du court-circuit pouvant apparaître aux points où ces appareils sont situés.

Le type, le réglage ou le calibre des dispositifs de protection seront également déterminés pour assurer une protection sélective, c'est à dire que tout défaut (surcharge, court-circuit, courant de fuite, etc. ...) devra être éliminé par le premier dispositif en amont du récepteur, conçu pour la protection contre un tel défaut.

#### **9.7.1.3 Câblage interne**

Le câblage interne des équipements sera réalisé en barres de cuivre nu ou en fil souple sous goulottes plastiques, repéré à chaque extrémité par système équipotentiel pour la commande et le contrôle, et par manchons aux couleurs conventionnelles pour la puissance.

#### **Borniers**

Ils sont parfaitement accessibles et regroupés par sous-ensemble. Les borniers de raccordement de câbles sont séparés en 2 parties :

- Borniers de raccordement des câbles de puissance,
- Borniers de raccordement des câbles de commande et de contrôle.

#### **9.7.1.4 Signalisation, commande**

Les polarités de commande et de contrôle sont formées à partir de transformateurs de sécurité 410V/24V. Les polarités de signalisation seront formées à partir d'alimentations 410V/24VCC filtrées. Les voyants de signalisation sont des leds 24Vcc Schneider ou similaire. On trouvera pour chaque départ en face avant :

- Un voyant marche et un voyant défaut
- Un commutateur marche auto, marche forcée, arrêt

#### **9.7.1.5 Repérage**

L'appareillage sera repéré par des étiquettes dilophanes fixées sur un profil spécial situé au-dessus de chaque rangée d'appareils. Ces étiquettes indiqueront en clair la fonction de l'appareil.

Chaque appareil sera de plus équipé d'une étiquette portant le repère de l'appareil suivant le schéma.

Chaque armoire portera une plaque d'identification gravée et rivetée sur la carrosserie, reprenant le repère et le nom de l'armoire.

Les borniers et bornes porteront les repères attribués sur les schémas types. Les bornes et les conducteurs qui s'y raccordent sont repérés par le même numéro.

### 9.7.2 Conducteurs et câbles BT

Les câbles de puissance seront de la série U1000 RO2V ou H07 RNF pour les canalisations mobiles ou soumises à des vibrations, sauf spécifications particulières portées sur le plan (section mini pour les câbles puissance : 2,5 mm<sup>2</sup>)

Les câbles de courants faibles seront de la série SYT1 à blindage périphérique 2 paires minimum, de section 9/10ème.

La section sera calculée en tenant compte de :

- L'intensité fictive calculée ( $I'Z'$ ) suivant la nature et le calibre de la protection et les effets de proximité des câbles entre eux (NF C 15.100 tableaux 52 D1),
- La chute de tension admissible en régime établi et en régime transitoire,
- L'élimination des courants de courts-circuits minimum,
- L'élimination des défauts à la terre.

L'entrepreneur fournira une note de calcul pour tous les cas particuliers nécessitant des dispositions spéciales.

Les valeurs des sections indiquées dans les documents de consultation doivent être vérifiées lors de l'exécution par le titulaire du présent marché.

D'une manière générale et sauf indications contraires spécifiées dans les schémas ou descriptifs, les sections des câbles seront calculées pour une température maximum de 30°C

Les câbles seront repérés par étiquettes inaltérables (le procédé retenu sera soumis à l'approbation avant utilisation) à chaque extrémité et à chaque changement de direction.

### 9.7.3 Circuit de terre et liaison équipotentielle

Conformément à la norme NF C 15.100, réalisation d'un circuit de terre et d'un circuit d'équipotentialité des masses. L'entreprise fournira au Maître d'Oeuvre, les valeurs de prise de terre après vérification.

Il est formellement interdit d'utiliser, comme conducteur de terre, les huisseries, portiques, canalisations d'eau, de gaz, etc. Par contre, ces canalisations seront elles-mêmes reliées au circuit de terre général.

Le circuit de terre général, ainsi que les liaisons équipotentielles seront sans discontinuité. Les raccordements de liaisons équipotentielles seront visibles et accessibles.

Les câbles seront du type multipolaire jusqu'à 50 mm<sup>2</sup> inclus. Des câbles unipolaires seront utilisés à partir de 70 mm<sup>2</sup>. Ceux-ci seront disposés en trèfle sur toute leur longueur.

Pour les câbles multiconducteurs, tous les conducteurs seront raccordés aux bornes y compris les conducteurs non utilisés.

Les conducteurs d'un même câble seront raccordés sur des bornes disposées côte à côte sans interposition d'autres bornes.

Le raccordement des conducteurs des liaisons de puissance se fera directement sur l'organe de protection pour toute section supérieure ou égale à 25 mm<sup>2</sup>.

La pénétration des câbles dans les armoires électriques sera réalisée en partie inférieure par le socle. Toutes les dispositions seront prises pour conserver l'indice de protection des armoires électriques. La pénétration par le haut sera admise uniquement dans les cas particuliers, à travers des presses étoupes.

Il ne sera pas admis de boîte de jonction sur le parcours des câbles.

Il appartient à l'entrepreneur du présent lot, dans l'hypothèse où certaines canalisations viendraient à croiser les canalisations des installations sanitaires ou de chauffage - rafraîchissement, de réaliser un isolement réglementaire et efficace par éloignement suffisant des dites canalisations ou l'interposition d'un matériau isolant supplémentaire.

#### **9.7.4 Chemins de câbles**

L'entreprise devra l'ensemble des cheminements des câbles nécessaires à la réalisation de sa prestation.

Les cheminements des câbles seront de types sous chemins de câbles réalisés en tôle métallique perforée de 25/10<sup>e</sup> à aile haute de 48 mm au minimum avec bord rabattu, capotage métallique à la verticale sur une hauteur de 2 m à partir du sol

Ils seront fixés aux éléments de maçonnerie et seront désolidarisés des équipements démontables (moteur, caissons, etc.).

Les dérivations, éclisses et changements de direction seront réalisés au moyen d'éléments préfabriqués dans la gamme du fabricant retenu.

Les chemins de câbles devront supporter une surcharge ponctuelle de 100 da N en n'importe quel point. Les supports de chemins de câbles seront des éléments préfabriqués choisis dans la gamme du fabricant retenu. Dans le cas contraire, ils devront être de construction et de protection contre la corrosion équivalente.

Les cheminements sont à réaliser soit dans les locaux techniques, soit hors des locaux techniques, dans les circulations, faux plafonds, galeries techniques, colonnes montantes, etc.

Toutes les dispositions devront être prises pour éviter de blesser les câbles au droit des dérivations et changements de direction.

Les chemins de câbles courants faibles seront impérativement séparés des cheminements courants forts. Leurs supports pourront toutefois être communs.

Le dimensionnement des chemins de câbles et de leurs supports devra permettre un suréquipement ultérieur de 30 %. Il ne sera pas admis plus de 2 couches de câbles superposées.

Les chemins de câbles, en mode vertical ou horizontal, recevront un couvercle jusqu'à hauteur minimum de 2.00 du sol (même disposition dans les zones à fort taux d'empoussièrement).

Les supports dans les parties horizontales ne seront pas espacés de plus de 2 m. La continuité électrique et la mise à la terre des chemins de câbles sera assurée par tresse cuivre.

#### **9.7.5 Luminaires**

##### **9.7.5.1 Généralités**

Les quantités de luminaires indiquées dans les différents documents de consultation ont été définies pour répondre aux exigences d'éclairage des différents locaux. Elles sont données à titre indicatif pour le jugement des offres.

Le positionnement et les quantités exacts des points lumineux seront déterminés au moment de l'exécution, lors des études de synthèse des équipements terminaux.

Les quantités de luminaires peuvent évoluer lors des études d'exécution, en fonction des performances précises des luminaires retenus, et des calculs d'éclairement définitifs établis par l'entreprise.

Les sources équipant les différents luminaires auront les caractéristiques générales suivantes :

- Type : LED
- Indice de rendu des couleurs : > 80
- Température de couleur : < 4500°K

La fixation des luminaires sera toujours réalisée sur des éléments de structure porteurs, ou sous les chemins de câbles.

Lorsque les luminaires seront encastrés dans les faux plafonds, des tiges de fixations complémentaires seront installées entre les luminaires et les planchers haut des locaux ou éléments de structure, afin de supprimer la surcharge imposée aux faux plafonds. Cette prestation fait partie du présent lot.

#### **9.7.5.2 Réflecteurs étanches**

Les réflecteurs industriels seront de marque AQUALED III ou techniquement équivalent. Les équipements posséderont les caractéristiques techniques suivantes :

- Type d'éclairage : direct
- Montage : apparent
- Vasque : polycarbonate
- Réflecteur : aluminium satiné
- Source : LED 35 W
- Tenue au fil incandescent : 850°C
- Indice de rendu des couleurs : > 80
- Indice de protection : IP 66
- Résistance aux chocs : IK 10
- Classe électrique : classe 2



## 10 DESCRIPTION DETAILLE DES TRAVAUX CVC

### 10.1 TRAVAUX DEVOIEMENT - DEPLACEMENT - DEPOSE

L'entreprise devra le dévoiement ou le déplacement ou la dépose et l'évacuation de l'ensemble des équipements défini dans le présent projet ainsi que l'ensemble des équipements **connexes** et plus particulièrement :

- Les câbles d'alimentation jusqu'au droit des protections électriques
- Les réseaux hydrauliques jusqu'au droit des collecteurs
- Les réseaux aérauliques, y compris grilles et bouches
- Les éléments de supportage
- L'ensemble des équipements non décrits mais présents sur site et qui ne seront pas réutilisés après travaux

L'entreprise devra également l'ensemble des rebouchages (à l'exception des panneaux de chambres froides), y compris la restitution du degré coupe-feu des parois et les reprises de finition (enduit, peinture, isolant thermique, plaque de propreté ...).

#### 10.1.1 Équipement de ventilation

##### 10.1.1.1 Salle de préparation

La centrale de traitement d'air située dans le plénum de la salle de préparation sera déposée. Le réseau change over sera également déposé jusqu'au droit du point de pénétration dans le local, avec mise en place de vannes d'isolement et de bouchons. La prestation comprendra :

- Repérages pour demandes de consignation
- Dépose de la centrale de traitement d'air, y compris équipements connexes
- Évacuation des équipements déposés

La salle de préparation est également équipée de 2 bouches de ventilation, débit 90 m<sup>3</sup>/h. La bouche située côté ancienne chambre froide sera déposée. La bouche située côté SAS entrée sera déplacée dans le local ménage. La prestation comprendra :

- Repérages pour demandes de consignation
- Dépose de la bouche 1, y compris équipements connexes
- Déplacement de la bouche 2, y compris sujétions
- Évacuation des équipements déposés

##### 10.1.1.2 Laverie

Le caisson d'extraction utilisé pour le fonctionnement de la hotte laverie est situé dans le local technique LTI 16. Le caisson et la gaine seront déposés. La prestation de l'entreprise comprendra :

- Repérages pour demandes de consignation
- Dépose caisson d'extraction et gaines
- Évacuation des équipements déposés

### 10.1.2 Équipement de climatisation

Les équipements de climatisation de technologie détente directe situés dans la salle de préparation et les unités extérieures situées sur la toiture terrasse du niveau 02 seront déposés. La prestation comprendra :

- Repérages pour demandes de consignation
- Dépose des équipements de climatisation, y compris équipements connexes
- Évacuation des équipements déposés

### 10.1.3 Équipements de chauffage

Le local ménage est équipé d'un radiateur eau chaude. Dans le cadre de la création du local CTA, le matériel sera déposé. La prestation de l'entreprise comprendra :

- Repérages pour demandes de consignation
- Dépose radiateur, y compris équipements connexes
- Évacuation des équipements déposés

## 10.2 TRAITEMENT D'AIR SALLE DE PREPARATION

### 10.2.1 Centrale de traitement d'air simple flux

Le traitement d'air et la mise en surpression seront assurés par une centrale de traitement d'air simple flux. Caractéristiques techniques :

- Centrale de marque TROX modèle X cube ou techniquement équivalent
- Débit d'air soufflage : 3 800 m<sup>3</sup>/h
- Puissance batterie froide : 31,7 kW
- Puissance batterie chaude : 16,1 kW

Le matériel sera apporté en éléments séparés pour permettre la manutention dans le local technique CTA. La centrale sera posée sur pieds qui permettront notamment d'obtenir une garde d'eau suffisante sur le siphon. La prestation de l'entreprise comprendra :

- Fourniture centrale de traitement d'air simple flux 3 800 m<sup>3</sup>/h
- Grutage des équipements sur la toiture terrasse
- Fourniture et pose vannes d'isolement
- Fourniture et pose vannes d'équilibrage
- Fourniture et pose vannes 2 voies

Le traitement acoustique de la CTA sera assuré par la mise en place de pièges à sons. L'évacuation des condensats assurée par un réseau en PVC DN 40 avec raccordement sur la descente EU située dans la gaine technique du local ménage. La prestation comprendra :

- Fourniture et pose pièges à sons CTA (2 unités)
- Fourniture et pose siphon
- Fourniture et pose tube PVC DN 40

### 10.2.2 Réseaux aérauliques

#### Gaines - soufflage et reprise et air neuf

Les réseaux de soufflage et de reprise chemineront depuis la centrale de traitement d'air jusqu'au doit des diffuseurs et des grilles. Le réseau de soufflage sera équipé d'un filtre HEPA en gaine, efficacité H10. Le matériel sera situé en aval du piège à sons. La prestation de l'entreprise comprendra

- Fourniture et pose gaines
- Fourniture et pose calorifuge gaines par l'extérieur (gainex de soufflage)
- Fourniture et pose calorifuge gaines par l'extérieur (gainex air neuf et reprise partie collecteur)
- Fourniture et pose registres RN D250 (5)
- Fourniture et pose registres TRV DN 315 (5)

#### Bouches grilles et diffuseurs

Le soufflage sera assuré par des panneaux filtrants HEPA avec montage sur caisson, livré avec grille hélicoïdale. La reprise sera assurée par des panneaux filtrant HE avec montage sur caisson, livré avec grille. La prise d'air neuf sera assurée par une grille pare-pluie équipée d'une grille anti-intrusion (contre les volatiles et rongeurs) et d'un filtre.

La prestation de l'entreprise comprendra :

- Fourniture et pose panneaux filtrants HEPA, efficacité E10
- Fourniture et pose panneaux filtrants HE, efficacité M6
- Fourniture et pose grille pare-pluie avec porte filtre, efficacité M6

### 10.2.3 Manomètres différentiels

La salle de préparation sera équipée d'un manomètre à aiguille de contrôle pression (marque magnehelic ou techniquement équivalent). L'appareil sera installé à l'entrée du local et permettra de confirmer visuellement le bon fonctionnement de la surpression. La prestation de l'entreprise comprendra :

- Fourniture et pose manomètres
- Fourniture et pose capillaires

## 10.3 CLIMATISATION ANCIENNE CHAMBRE FROIDE

La climatisation de l'ancienne chambre froide sera assurée par des ventilo convecteurs 2 tubes installés en apparents. Caractéristiques techniques :

- Ventilo convecteur de marque AIRCALO modèle BORNEO ou techniquement équivalent
- Puissance batterie froide selon bilan thermique
- Niveau NR selon prescriptions acoustiques définies dans le présent document

Le local est une ancienne chambre froide. Aussi pour permettre une fixation solide il sera prévu la mise en place de supports de type équerre avec reprise de charge sur les panneaux muraux.

L'entreprise titulaire du présent lot devra la réalisation des prestations suivantes :



- Fourniture et pose des supports pour fixation des unités
- Fourniture et pose des ventilo convecteurs 2 tubes
- Fourniture et pose vannes 2 voies
- Fourniture et pose vannes d'isolement
- Fourniture et pose vannes d'équilibrage

L'évacuation des condensats sera gravitaire. Elle sera assurée par un réseau en PVC DN 40 qui cheminera depuis les terminaux jusqu'au droit de l'évacuation EU la plus proche. L'entreprise titulaire du présent lot devra la réalisation des prestations suivantes :

- Fourniture et pose siphons
- Fourniture et pose tube PVC DN 40

#### 10.4 VENTILATION LOCAL LAVERIE

##### 10.4.1 Centrale de traitement d'air double flux

Le renouvellement d'air de la laverie ainsi que le fonctionnement de la hotte seront assurés par une centrale double flux. Caractéristiques techniques :

- Centrale de marque CIAT modèle Floway ou techniquement équivalent
- Débit d'air soufflage : 1 350 m<sup>3</sup>/h
- Débit de reprise : 1 500 m<sup>3</sup>/h
- Rendement récupérateur à plaques : 80% minimum
- Puissance batterie chaude : 2,3 kW

Le matériel sera installé dans le plénum du faux plafond du local laverie. La prestation de l'entreprise comprendra :

- Fourniture centrale de traitement d'air double flux 1 500 m<sup>3</sup>/h
- Fourniture et pose interrupteur de proximité
- Fourniture et pose vannes d'isolement
- Fourniture et pose vannes d'équilibrage
- Fourniture et pose vannes 2 voies

L'évacuation des condensats assurée par un réseau en PVC DN 40 avec raccordement sur la descente EU située dans le local laverie. La prestation comprendra :

- Fourniture et pose siphon
- Fourniture et pose tube PVC DN 40

##### 10.4.2 Réseaux aérauliques

###### Gaines - soufflage et reprise et air neuf et air rejeté

L'entrée d'air neuf sera assurée par la mise en place d'une sortie toiture dans le patio du niveau supérieur. Le rejet d'air vicié sera assuré par la mise en place d'une grille pare pluie avec grillage anti-intrusion (contre les volatiles et rongeurs) sur la façade de la salle de préparation. La prestation de l'entreprise comprendra :

- Fourniture et pose gaine
- Fourniture et pose calorifuge gaines par l'extérieur (gaines air neuf et gaine de rejet)
- Fourniture et pose sortie en toiture (patio)
- Fourniture et pose grille pare-pluie

#### Bouches grilles et diffuseurs

Le soufflage sera assuré par un diffuseur situé dans la laverie. La reprise sera assurée par la hotte existante qui sera raccordée sur la centrale double flux. La prestation de l'entreprise comprendra :

- Fourniture et pose diffuseurs
- Raccordement gaine sur hotte, y compris sujétions

### **10.5 PANOLPLIES HYDRAULIQUES**

Le fonctionnement des nouveaux équipements nécessitera la mise en place d'une nouvelle panoplie hydraulique (eau chaude et eau glacée).

#### **10.5.1 Panoplie eau chaude**

La panoplie hydraulique eau chaude sera composée d'un collecteur primaire, d'un collecteur secondaire et d'une bouteille de découplage hydraulique.

Le collecteur secondaire comprendra 1 circuit connecté à un collecteur EC DN32.

Pour limiter les contraintes sur le site, l'entreprise prévoira également la réalisation d'un piquage en charge (sans arrêt du fonctionnement de l'eau chaude). La prestation de l'entreprise comprendra :

- Réalisation de 2 piquages en charge (aller et retour)
- Fourniture et pose tube acier pour EC
- Fourniture et pose calorifuge tube acier pour EC, revêtement finition tôle isoxal
- Fourniture et pose bouteille casse pression (DN 100), y compris calorifuge
- Fourniture et pose vannes d'isolement
- Fourniture et pose thermomètres hydrauliques
- Fourniture et pose manomètres hydrauliques
- Fourniture et pose purgeurs d'air automatiques
- Fourniture et pose vannes de vidange sur les points bas avec collecte dans entonnoirs

### Équipements hydrauliques – réseau primaire

L'entreprise devra la totalité des équipements nécessaires au fonctionnement du réseau primaire. La prestation comprendra entre autres :

- Fourniture et pose vanne 2 voies DN40
- Fourniture et pose vannes équilibrage DN40

### Équipements hydrauliques – réseau secondaire

L'entreprise devra la totalité des équipements nécessaires au fonctionnement du réseau secondaire. La prestation comprendra entre autres :

- Fourniture et pose pompe double : DN32 - Débit 1,18 m3/h
- Fourniture et pose filtre tamis inox DN32
- Fourniture et pose vannes équilibrage DN32

## **10.5.2 Panoplie eau glacée**

La panoplie hydraulique eau glacée sera composée d'un collecteur primaire, d'un collecteur secondaire et d'une bouteille de découplage hydraulique.

Le collecteur secondaire comprendra 1 circuit connecté à un collecteur EG DN65.

Pour limiter les contraintes sur le site, l'entreprise prévoira également la réalisation d'un piquage en charge (sans arrêt du fonctionnement de l'eau chaude). La prestation de l'entreprise comprendra :

- Réalisation de 2 piquages en charge (aller et retour)
- Fourniture et pose tube acier pour EG
- Fourniture et pose calorifuge tube acier pour EG, revêtement finition tôle isoxal
- Fourniture et pose bouteille casse pression (DN 200), y compris calorifuge
- Fourniture et pose vannes d'isolement
- Fourniture et pose thermomètres hydrauliques
- Fourniture et pose manomètres hydrauliques
- Fourniture et pose purgeurs d'air automatiques
- Fourniture et pose purgeurs d'air manuels, avec échappement ramené à hauteur d'homme
- Fourniture et pose vannes de vidange sur les points bas avec collecte dans entonnoirs

### Équipements hydrauliques – réseau primaire

L'entreprise devra la totalité des équipements nécessaires au fonctionnement du réseau primaire. La prestation comprendra entre autres :

- Fourniture et pose vanne 2 voies DN65
- Fourniture et pose vannes équilibrage DN65

### Équipements hydrauliques – réseau secondaire

L'entreprise devra la totalité des équipements nécessaires au fonctionnement du réseau secondaire. La prestation comprendra entre autres :

- Fourniture et pose pompe double : DN65 - Débit 8,36 m3/h
- Fourniture et pose filtre tamis inox DN65
- Fourniture et pose vannes équilibrage DN65

### 10.5.3 Protection contre le gel des réseaux

Les tuyauteries et robinetteries situées en extérieur seront protégées par un cordon chauffant avec commande par un thermostat. Le cordon sera installé sous le calorifuge. La prestation de l'entreprise comprendra :

- Fourniture et pose cordon antigel
- Fourniture et pose thermostats (4)

### 10.5.4 Rejet eaux usées

La terrasse n'est pas équipée d'attentes EU. Aussi, il sera mis en place pour chaque panoplie un bac de relevage fermé équipé d'une pompe avec rejet dans le réseau EU le plus proche (local technique LT116). La prestation de l'entreprise comprendra :

- Fourniture et pose bac avec pompe de relevage (2)
- Fourniture et pose tube PVC DN50
- Fourniture et pose tube PVC DN 100 (partie gravitaire)

## 10.6 RESEAUX HYDRAULIQUES

### 10.6.1 Circuit eau chaude

Les tuyauteries circuleront depuis la nouvelle panoplie hydraulique jusqu'au droit des nouveaux équipements (CTA simple flux et CTA double flux) et des vannes laissées en attente (futur réseau VC). La prestation de l'entreprise comprendra :

- Fourniture et pose tube acier pour EC
- Fourniture et pose calorifuge tube acier pour EC, revêtement finition tôle ISOXAL
- Fourniture et pose purgeurs d'air sur les points hauts
- Fourniture et pose vannes de vidange sur les points bas
- Fourniture et pose vannes d'isolement (attentes VC)

### 10.6.2 Circuit eau glacée

Les tuyauteries circuleront depuis la nouvelle panoplie hydraulique jusqu'au droit des nouveaux équipements (CTA simple flux) et des vannes laissées en attente (futur réseau VC). La prestation de l'entreprise comprendra :

- Fourniture et pose tube acier pour EG
- Fourniture et pose calorifuge tube acier pour EG, revêtement finition tôle ISOXAL
- Fourniture et pose purgeurs d'air sur les points hauts
- Fourniture et pose vannes de vidange sur les points bas
- Fourniture et pose vannes d'isolement (attentes VC)

### 10.6.3 Protection contre le gel des réseaux

Les tuyauteries et robinetteries situées en extérieur seront protégées par un cordon chauffant avec commande par un thermostat. Le cordon sera installé sous le calorifuge. La prestation de l'entreprise comprendra :

- Fourniture et pose cordon antigel
- Fourniture et pose thermostats (4)

## 10.7 COURANTS FORTS COURANTS FAIBLES

L'entreprise devra la pose de l'ensemble des équipements défini dans le présent document ainsi que l'ensemble des équipements **connexes** et plus particulièrement :

- Les chemins de câbles
- Les tubes IRO et IRL
- Les boîtes de raccordement
- L'ensemble des équipements non décrits mais nécessaire à une mise en œuvre propre du matériel

### 10.7.1 Centrales de traitement d'air

#### Alimentation électrique

Une armoire électrique CTA sera installée dans le local ménage. L'armoire sera alimentée depuis le coffret électrique situé sur la terrasse du niveau 02 et actuellement utilisé pour alimenter les 2 unités de climatisation de la salle de préparation. La prestation de l'entreprise comprendra :

- Fourniture et pose protection électrique
- Fourniture et pose câble d'alimentation

L'armoire électrique sera utilisée (partie puissance) pour permettre l'alimentation des équipements présents sur la centrale simple flux et la centrale double flux avec notamment les ventilateurs. La prestation de l'entreprise comprendra :

- Fourniture et pose armoire électrique CTA
- Raccordements des équipements sur l'armoire électrique CTA (ventilateurs, régulateur...)
- Fourniture et pose des équipements connexes (voyants façade, boutons façade)

Cette armoire sera équipée d'une bobine MX raccordée sur l'arrêt d'urgence ventilation du site pour permettre un arrêt du ventilateur de la CTA simple flux depuis le poste de secours. La prestation de l'entreprise comprendra :

- Fourniture et pose arrêt d'urgence ventilation
- Raccordements sur arrêt d'urgence du site

#### Régulation

L'armoire électrique CTA sera équipée d'un automate de marque Honeywell modèle HC900. Le matériel permettra le fonctionnement de l'installation (partie régulation) ainsi que le contrôle commande depuis la GTC. Liste des entrées sorties de l'automate :

Désignation - CTA salle de préparation	Désignation	ETOR	STOR	EANA	SANA	COM
Télécomme marche ventilateur (variateur)	VAR				1	
Retour marche ventilateur (variateur)	VAR			1		
Défaut ventilateur CTA: Auxiliaire disjoncteur		1				
Défaut ventilateur CTA: ipsotherm		1				
Défaut ventilateur CTA: variateur	VAR	1				
Défaut manque débit: sonde de pression	PSL	1				
Défaut filtre: pressostat encrassement filtre F7	PSH	2				
Défaut filtre: pressostat encrassement filtre F9	PSH	2				
Encrassement filtre E10 terminal	DPT	5				
Encrassement filtre M6 terminal	DPT	5				
Sonde de pression sur soufflage	PT			1		
Sondes de température: entrée eau chaude	TT			1		
Sondes de température: entrée eau glacée	TT			1		
Télécommande vannes 2 voies batterie chaude	XV				1	
Retour position vannes 2 voies batterie chaude	XV			1		
Télécommande vanne 2 voies batterie froide	XV				1	
Retour position vanne 2 voies batterie froide	XV			1		
Sondes de température AN/AR/AS	TT			3		
Sonde d'hygrométrie	HR			1		
Sonde de température ambiante	TT			1		
Sonde d'hygrométrie ambiante	HR			1		
Registres motorisés AN/AR/AS	XR				3	
Retour position registres motorisés AN/AR/AS	XR			3		
<b>TOTAUX</b>		<b>18</b>	<b>0</b>	<b>15</b>	<b>6</b>	<b>0</b>

Désignation - CTA laverie	Désignation	ETOR	STOR	EANA	SANA	COM
Télécomme marche ventilateur (EC)	EC				2	
Retour marche ventilateur (variateur)	EC			2		
Défaut ventilateur CTA: Auxiliaire disjoncteur		2				
Défaut ventilateur CTA: ipsotherm		2				
Défaut manque débit: sonde de pression	PSL	2				
Défaut filtre: pressostat encrassement filtre G4	PSH	1				
Défaut filtre: pressostat encrassement filtre F7	PSH	2				
Thermostat antigel	TSL	1				
Sonde de pression AR/AR	PT			2		
Sonde de température AN/AS	TT			2		
Sonde de température: entrée eau chaude	TT			1		
Télécommande vanne 2 voies batterie chaude	XV				1	
Retour position vanne 2 voies batterie chaude	XV			1		
By pass récupérateur	REC				1	
Registres motorisés AN/AR	XR				2	
Retour position registres motorisés AN/AR	XR			2		
<b>TOTAUX</b>		<b>10</b>	<b>0</b>	<b>10</b>	<b>6</b>	<b>0</b>

Désignation - suppression salle de préparation	Désignation	ETOR	STOR	EANA	SANA	COM
Sonde de pression ambiante	PT			1		
Télécommande registres VAV: Air repris	TVR				4	
Retour débit registre VAV: Air repris	TVR			4		
Télécommande registres VAV: Air neuf	TVR				1	
Retour débit registre VAV: Air neuf	TVR			1		
<b>TOTAUX</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>0</b>

La prestation de l'entreprise comprendra :

- Fourniture et pose automate programmable
- Fourniture et pose des capteurs et actionneurs (sondes de température, moteurs vannes motorisées...)
- Raccordement des entrées sorties sur l'armoire électrique CTA
- Programmation automate programmable
- Reprise des vues sur la supervision du site

La commande de la centrale double flux sera également assurée par un coffret situé dans la laverie. La prestation de l'entreprise comprendra :

- Fourniture et pose coffret de commande hotte laverie
- Raccordement sur automate

Nota : l'entreprise prévoira également l'ensemble des équipements pour assurer le redémarrage automatique des installations en cas de coupure de courant, avec vérification de bon fonctionnement à la fin des travaux

## 10.7.2 Panoplie hydraulique

### Alimentation électrique

Une armoire électrique PANOPLIE sera installée sur la terrasse du niveau 02. L'armoire sera alimentée depuis le coffret électrique situé sur la terrasse et actuellement utilisé pour alimenter les 2 unités de climatisation de la salle de préparation. La prestation de l'entreprise comprendra :

- Fourniture et pose protection électrique
- Fourniture et pose câble d'alimentation

L'armoire électrique sera utilisée (partie puissance) pour permettre l'alimentation des équipements présents sur la panoplie avec notamment les pompes eau chaude et eau glacée. La prestation de l'entreprise comprendra :

- Fourniture et pose armoire électrique PANOPLIE
- Raccordements des équipements sur l'armoire électrique PANOPLIE (pompes, régulateur...)
- Fourniture et pose des équipements connexes (voyants façade, boutons façade)

### Régulation

L'armoire électrique PANOPLIE sera équipée d'un automate de marque Honeywell modèle HC900. Le matériel permettra le fonctionnement de l'installation (partie régulation) ainsi que le contrôle commande depuis la GTC. Liste des entrées sorties de l'automate :

Désignation - panoplie eau chaude	Désignation	ETOR	STOR	EANA	SANA	COM
<b>Circuit primaire eau chaude</b>						
Sondes de température	TT			2		
Télécommande vanne 2 voies	XV				1	
Retour position vanne 2 voies	XV			1		
Pressostat manque d'eau	PSL	1				
Pression réseau	PT			1		
<b>Circuit secondaire eau chaude</b>						
Sondes de température	TT			2		
Télécommande marche pompes doubles			2			
Retour marche pompes doubles		2				
Défaut pompes doubles: auxiliaire disjoncteur		2				
Défaut pompe doubles : variateur		2				
<b>TOTAUX</b>		<b>7</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	<b>1</b>	<b>0</b>

Désignation - panoplie eau glacée	Désignation	ETOR	STOR	EANA	SANA	COM
<b>Circuit primaire eau glacée</b>						
Sondes de température	TT			2		
Télécommande vanne 2 voies	XV				1	
Retour position vanne 2 voies	XV			1		
Pressostat manque d'eau	PSL	1				
Pression réseau	PT			1		
<b>Circuit secondaire eau glacée</b>						
Sondes de température	TT			2		
Télécommande marche pompes doubles			2			
Retour marche pompes doubles		2				
Défaut pompes doubles: auxiliaire disjoncteur		2				
Défaut pompe doubles : variateur		2				
<b>TOTAUX</b>		<b>7</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	<b>1</b>	<b>0</b>

La prestation de l'entreprise comprendra :

- Fourniture et pose automate programmable
- Fourniture et pose des capteurs et actionneurs (sondes de température, moteurs vannes motorisées...)
- Raccordement des entrées sorties sur l'armoire électrique PANOPLIE
- Programmation automate programmable
- Reprise des vues sur la supervision du site

## 10.8 PERCEMENTS ET REBOUCHAGES

L'entreprise prévoira l'ensemble des percements nécessaires aux cheminements des réseaux hydrauliques, aérauliques et électriques dans les ouvrages maçonnés ou les cloisons en placoplâtre.

L'entreprise prévoira également L'entreprise devra également l'ensemble des rebouchages, y compris la restitution du degré coupe-feu des parois et les reprises de finition (enduit, peinture, isolant thermique, plaque de propreté ...).

Pour permettre la mise en place de la sortie dans le patio, il sera réalisé un percement de dalle avec renforcement éventuel et une reprise d'étanchéité. Le patio communique avec le service de réanimation. Pour éviter une intervention dans ce service sensible, l'accès dans le patio se fera depuis la toiture supérieure par descente avec cordage et attache sur ligne de vie à mettre en place.



La prestation de l'entreprise comprendra :

- Percements dalle du patio (avec prestation depuis la laverie)
- Reprise étanchéité (avec prestation depuis le patio – accès par cordage et ligne de vie)

## 11 DESCRIPTION DETAILLE DES TRAVAUX ELECTRICITE

### 11.1 TRAVAUX PREPARATOIRES

L'Entrepreneur devra l'assistance aux consignations et la coupure générale des installations électriques situées dans la zone chantier. Les consignations seront réalisées par les services internes des HCL.

Un PV de mise hors tension devra être remis à la maîtrise d'œuvre à chaque consignation. Préalablement à l'engagement des travaux, l'entrepreneur devra effectuer un repérage de l'ensemble des réseaux électriques courants forts et faibles. Cela a pour but d'identifier l'origine des différents circuits de manière à interrompre les alimentations des départs et de procéder à leur consignation.

A l'issue de ces diverses opérations, il sera procédé à une vérification de l'absence effective de tension sur toutes les installations sur lesquelles il sera nécessaire d'intervenir.

Liste des locaux identifiés : La salle de préparation / laverie / Le local ménage

La prestation de l'entreprise comprendra :

- Le relevé minutieux et le repérage des liaisons et équipements à conserver et/ou à déposer,
- L'assistance à la mise hors tension et consignation de l'installation électrique,
- Les VAT

### 11.2 TRAVAUX DEVOIEMENT - DEPLACEMENT – DEPOSE REPOSE - DEPOSE

L'entreprise devra le dévoiement ou le déplacement ou la dépose repose ou la dépose et l'évacuation de l'ensemble des équipements défini dans le présent projet ainsi que l'ensemble des équipements **connexes** et plus particulièrement :

- Les câbles d'alimentation jusqu'au droit des protections électriques
- Les éléments de supportage
- L'ensemble des équipements non décrits mais présents sur site et qui ne seront pas réutilisés après travaux

L'entreprise devra également l'ensemble des rebouchages (à l'exception des panneaux de chambres froides), y compris la restitution du degré coupe-feu des parois et les reprises de finition (enduit, peinture, isolant thermique, plaque de propreté ...).

#### 11.2.1 Local ménage

La création du local technique CTA nécessitera la dépose et repose des équipements électriques. La prestation comprendra :

- Dépose et repose prises de courants (équipements installés sur goulotte) – les équipements seront reposés dans le local ménage
- Dépose et repose prise RJ (équipement installé sur goulotte) – le matériel sera reposé dans le local ménage
- Dépose et repose des luminaires - les équipements seront reposés dans le local ménage

La création du local technique CTA nécessitera également le dévoiement et déplacement des équipements électriques. La prestation de l'entreprise comprendra :

- Le dévoiement de 2 chemins de câbles
- Le déplacement de la tête de DI pour être recentrée dans le local

### 11.2.2 Salle de préparation

Les travaux nécessiteront la dépose et repose des luminaires - les équipements seront reposés dans la salle de préparation avec prise en compte de l'implantation des gaines et diffuseurs.

### 11.2.3 Local laverie

Les travaux nécessiteront la dépose et repose des luminaires - les équipements seront reposés dans la laverie de préparation avec prise en compte de l'implantation des gaines et diffuseurs.

### 11.2.4 Toiture terrasse

Les nouvelles tuyauteries chemineront devant l'indicateur d'action du local LCB. Pour conserver une visibilité du signal lumineux, l'indicateur action sera déplacé sous les tuyauteries.

## 11.3 EQUIPEMENTS DE LOCAUX

Dans le cadre des travaux il sera construit un local technique CTA qui sera accessible depuis la laverie. Il sera également aménagé la terrasse du niveau 02 pour accueillir une nouvelle panoplie hydraulique. La prestation de l'entreprise comprendra :

- Fourniture et pose des luminaires type L4 étanche LED
- Fourniture et pose des interrupteurs

## 11.4 PRE CABLAGE VDI

### 11.4.1 Répartiteur

Les prises RJ45 installées dans le cadre des travaux, devront être raccordées sur le répartiteur de brassage du local technique LCB.

### 11.4.2 Prises RJ et câblages

L'entreprise titulaire du présent lot devra l'ensemble du précâblage VDI de la zone chantier, pour les équipements suivants : Prise de communication pour armoire PANOPLIE

Installation à prévoir (pour mémoire) pour chaque prise RJ :

- Fourniture, pose et raccordement de 1 noyau RJ45 catégorie 6A compatible avec les panneaux de brassage existants,
- Fourniture et pose d'un cordon de brassage type « Patchsee » (longueur à adapter suivant localisation des noyaux),
- Fourniture pose et raccordement dans les locaux, d'1 prise RJ45 catégorie 6A sur plastron 45x45 suivant référentiel HCL y compris câblage catégorie 6A depuis le LCB,
- Numérotation des câbles selon référentiel HCL,
- Étiquetage des prises côté utilisateur,

- Réalisation des essais catégorie 6A normalisés selon la référence normative ISO/IEC 11801 2ème édition. (Test 500Mhz selon l'amendement 2 en permanent link)
- Dépose des faux-plafonds dans la zone d'intervention pour le passage des liaisons vers le local LCB, hors zone de travaux (Passage des câbles par les chemins réservés Courants Faibles),
- Nettoyage de la zone d'intervention pour le passage des liaisons vers le local LCB, hors zone de travaux,
- Fournir la mise à jour du positionnement des nouveaux câbles sur plan (format Autocad) sur la Zone.

### 11.4.3 Tests et recettes

Les essais décrits ci-dessous sont destinés à valider l'installation de précâblage en catégorie 6A.

L'entreprise devra la réalisation des essais selon la référence normative ISO/IEC 11801 2ème édition. (Test 500Mhz selon l'amendement 2 en permanent link).

Les contrôles et tests de réception seront effectués par l'installateur, avec ses propres matériels, en présence des conseils et du représentant du Maître d'Ouvrage.

## 11.5 SYSTEME DE SECURITE INCENDIE

Le bâtiment existant est équipé d'un système de sécurité incendie de catégorie A et 1ère catégorie. Il est installé dans le poste de sécurité. C'est un système de sécurité incendie de catégorie A de chez ChuBB qui devra être maintenue en fonctionnement pendant toute la durée des travaux.

Dans le cadre du projet le nombre de détecteurs incendie et d'indicateur d'action installés est suffisant. L'entreprise titulaire du présent lot devra les prestations suivantes :

- Fourniture et pose détecteur et indicateur d'actions
- Consignation de la boucle de détection
- Adaptation du détecteur et du câblage associé, en attente dans le faux-plafond
- Déconsignation de la boucle de détection
- Mise à jour du programme
- Mise à jour de l'UAE au poste de sécurité (mise à jour des plans des locaux et numérotations)
- Les essais et la remise en service de l'installation

Liste des locaux identifiés : Local technique CTA

## **12 DESCRIPTION DETAILLEE DES TRAVAUX CLOISONS CHAMBRE FROIDE**

### **12.1 TRAVAUX DE DEPOSE**

L'entreprise devra la dépose de l'ensemble des cloisons, portes et menuiseries décrites dans les plans de démolition. La prestation comprendra :

- Dépose bloc porte dans cloison panneau
- Dépose bloc porte chambre froide
- Dépose châssis vitré coulissant en applique de cloison panneau, y compris pré-cadre

### **12.2 PERCEMENTS**

L'entreprise devra la découpe pour la mise en place de la future porte et la découpe pour la mise en place des 2 futurs passe-plats. L'entreprise devra les percements dans les panneaux de chambre froide pour le passage des réseaux CVC et ELEC. La prestation comprendra :

- Réalisation d'une découpe dans cloison panneau épaisseur 100mm pour intégration d'une porte 1 vantail. Dimensions suivant dimension de la porte à poser au présent lot
- Réalisation d'ouverture dans cloison panneau épaisseur 100mm, pour futurs châssis passe-plats. Dimensions 700 x 1200mm
- Réalisation d'ouverture dans cloison panneau pour passage des réseaux de ventilation
- Réalisation d'ouverture dans cloison panneau pour passage des réseaux eau chaude et eau glacée
- Percement 600 x 300 mm dans imposte panneau isolée en façade

### **12.3 CLOISONS CHAMBRE FROIDE**

L'entreprise devra les panneaux de chambre froide pour la restitution totale ou partielle du cloisonnement suite à la dépose des portes. La prestation comprendra :

- Bouchement cloison panneau épaisseur 100mm suite dépose porte sur Lavage.
- Réduction largeur d'ouverture suite à la dépose des portes chambres froides pour intégration des armoires froides traversantes (Équipement HCL). Largeur ouverture = largeur armoire froide + 20mm

### **12.4 MENUISERIE ALUMINIUM**

L'entreprise devra la pose de la nouvelle porte du local décontamination ainsi que les 2 passe-plats pour le passage des articles entre la laverie et la salle de préparation. La prestation comprendra :

- Fourniture et pose d'une porte étanche 1 vantail plein avec oculus, huisserie aluminium laquée blanc. Largeur de passage 900mm
- Fourniture et pose de châssis vitré ouverture guillotine manuelle pour passe-plats

NB : le châssis devra permettre le maintien de la surpression de 15Pa de la salle de préparation

## 12.5 ENCADREMENT ET PROFILS DE FINITION ALUMINIUM LAQUE

L'entreprise devra l'encadrement des baies (passe-plats) et des 2 ouvertures pour la mise en place des 2 armoires réfrigérées. Il sera également prévu les finitions murales et les finitions de sol. La prestation comprendra :

- Encadrement de baie 4 côtés en tôle pliée laqué blanc 15/10° pour habillage tableau cloison placostil et panneau. Largeur 140mm environ.
- Encadrement d'ouverture 3 côtés en tôle pliée U laqué blanc pour habillage tableaux et linteau des panneaux cloison chambre froide
- Profil de finition plat aluminium laqué blanc largeur 40mm épaisseur 2mm, y compris toutes sujétions de coupe à onglet, fixation par visage ou collage.
- Étanchéité à l'air autour des armoires froides par mise en place de cornières aluminium 30x40 laquée blanche 20/10° sur 3 côtés et d'un joint de type compriband TRS composé d'une mousse de polyuréthane imprégnée de résines synthétiques, comprimée avec une face adhésive suivant principe détail 03
- Fourniture et pose d'un seuil inox largeur 120mm
- Fourniture et pose de tôle pliée inox 10/10° largeur 280mm environ sur caissons habillages réseaux existants

## 12.6 PLINTHES PVC

L'entreprise devra suite pose des nouvelles cloisons la fourniture et pose d'un complément de plinthes à lèvre PVC hauteur 90mm

### 13 VERIFICATIONS DE BON FONCTIONNEMENT DES INSTALLATIONS CVC

Les essais consisteront, à soumettre l'ensemble des équipements aux tests de bon fonctionnement. Les prestations seront réalisées

#### 13.1 ESSAIS DES CIRCUITS HYDRAULIQUES

##### Essais de solidité des ouvrages

Les essais consisteront, pour les installations hydrauliques, à soumettre tous les éléments constitutifs de l'installation à une pression d'épreuve (à froid) au moins égale à 1,5 fois la pression nominale des équipements, pression d'épreuve utilisée par les fabricants pour les essais.

En tout état de cause, pour les installations à eau chaude et eau froide, cette pression d'épreuve ne devra pas être inférieure à 6 bars (DTU 65.11 article 6).

L'essai consistera à vérifier, sur toute l'installation, qu'il n'y a pas de diminution de la pression hydraulique mesurée par un manomètre et que l'installation est étanche. Il durera au minimum 24 heures après la stabilisation de l'indication de manomètre ou le temps nécessaire à l'inspection de l'étanchéité de chaque assemblage.

Les parties de l'installation qui se trouvent cachées après terminaison des travaux, doivent subir une épreuve sur le chantier, avant leur inaccessibilité.

Les assemblages comportant des joints et raccords filetés seront proscrits dans les zones destinées à être inaccessibles après finitions des travaux.

La validation des essais de solidité sera soumise à la fourniture d'une fiche de contrôle qui comprendra :

- La pression nominale des équipements
- La pression de service
- La pression d'épreuve et la durée de l'essai

##### Essais de performance des ouvrages

Les essais consisteront à valider les débits et l'équilibrage des circuits hydrauliques par la réalisation de mesures sur les vannes d'équilibrage.

La validation des essais de performance sera soumise à la fourniture d'une fiche de contrôle qui comprendra :

- Les références des vannes d'équilibrage
- Les débits et pressions théoriques attendus (pompes et vannes équilibrage)
- Les débits et pressions relevés sur site (pompes et vannes équilibrage)

#### 13.2 ESSAIS DES CIRCUITS AÉRAULIQUES

##### Essais de solidité des ouvrages

**Les circuits aérauliques seront de classe C.** Rappel des exigences techniques en fonction des classes d'étanchéité à l'air des réseaux :

Classes d'étanchéité à l'air	Limite de pression statique ( $p_s$ )		Limite d'étanchéité à l'air ( $q_{max}$ )  $m^3.s^{-1}.m^{-2}$
	Pa		
	Positive	Négative	
A	500	500	$0,027.p_s^{0,65}.10^{-3}$
B	1 000	750	$0,009.p_s^{0,65}.10^{-3}$
C	2 000	750	$0,003.p_s^{0,65}.10^{-3}$
D a)	2 000	750	$0,001.p_s^{0,65}.10^{-3}$

a) Réseau de conduits pour applications spéciales

a) Réseau de conduits pour applications spéciales.

Les essais des circuits aérauliques seront réalisés sur des échantillons de réseau qui seront soumis au maître d'œuvre pour avis. Les échantillons devront contenir au minimum :

- Une variété représentative de dimensions de conduits et accessoires
- Des conduits droits d'une longueur minimum de 2.5 m devront être inclus.
- Une surface de conduits d'au moins 10 m<sup>2</sup>
- Un rapport entre la longueur totale de la jonction(L) et la surface du réseau du conduit (Aj) de :  $L/A_j \geq 1$  en m-1

Les échantillons devront être soumis à plusieurs pressions d'essai, au moins 5 positives et 5 négatives choisies, dans une gamme incluant la limite de pression statique (Ps). Le relevé de débit de fuite sera enregistré dans des conditions stables.

Le débit de fuit devra être corrigé si la température (t) et ou la pression atmosphérique (Pa) sont différentes des conditions normalisées : 20°C – 101 325 Pa

La validation des essais de solidité sera soumise à la fourniture d'une fiche de contrôle qui comprendra :

- La classe d'étanchéité des circuits
- Les pressions d'essai positives et négatives
- La durée des essais

### Essais de performance des ouvrages

Les essais consisteront à valider les débits et l'équilibrage des circuits aérauliques par la réalisation de mesures sur les conduits et les grilles (utilisation anémomètre à hélice + anémomètre fil chaud + cône de mesure)

La validation des essais de performance sera soumise à la fourniture d'une fiche de contrôle qui comprendra :

- Les débits théoriques attendus sur les bouches, grilles et diffuseurs
- Les débits théoriques attendus sur les branches des réseaux aérauliques
- Les débits relevés sur site sur les bouches, grilles et diffuseurs
- Les pressions relevées sur les antennes les plus défavorisées

### **13.3 ESSAIS DE CONTROLE COMMANDE**

Les essais précédant la mise en service des installations comporteront 2 phases principales.

**Une phase d'essais "électriques"** permettant de vérifier les raccordements des installations. La phase des essais électriques sera réalisée par l'entreprise seule, et comprendra principalement :

- Contrôles électriques des installations par sous ensemble
- Essais GTC en point à points



**Une phase d'essais "de fonctionnement"** permettant de vérifier les fonctionnalités et les asservissements. Ces essais seront réalisés en présence du Maître d'Œuvre et du Maître d'Ouvrage, et comprendront principalement tous les tests de fonctionnement réel des nouvelles installations avec simulation de tous les états que peuvent prendre ces nouvelles installations

Les essais électriques et de fonctionnement pourront être réalisés en heures normales. Néanmoins certaines interventions pourront être réalisées en dehors des horaires d'ouvertures (prestations en horaires décalés).

Tous les essais de fonctionnement devront faire l'objet au préalable de la remise d'un cahier de tests qui sera élaboré par l'entreprise, et approuvées par le Maître D'Œuvre et le Maître d'Ouvrage. Le document devra comprendre :

- La liste des essais de fonctionnement
- La procédure de test pour chaque essai
- Les résultats attendus pour chaque essai
- Les résultats obtenus après réalisation de chaque essai

#### **13.4 ESSAIS DE PERFORMANCES CHAUFFAGE ET CLIMATISATION**

La validation de bon fonctionnement du chauffage, de la climatisation et de la déshumidification sera confirmée par le bon fonctionnement dynamique des équipements pendant l'année de parfait achèvement qui suivra la réception définitive du chantier.

La validation des essais de performance sera soumise à la fourniture d'une fiche de contrôle qui comprendra :

- Les températures théoriques attendues dans le local
- Les températures relevées dans le local via la GTC
- L'hygrométrie relevée dans le local via la GTC

Dans le cas d'écarts entre les valeurs théoriques attendues et les valeurs relevées, l'entreprise prendra toutes les dispositions nécessaires pour la mise à niveau des installations. Les prestations de mise en conformité seront à la charge de l'entreprise.

#### **13.5 ESSAIS ACOUSTIQUES**

Pour confirmer le respect des exigences acoustiques, l'entreprise missionnera un bureau d'étude spécialisé. La prestation comprendra la réalisation de mesures au centre du local salle de préparation.

La validation des essais acoustiques, sera soumise à la fourniture d'un rapport établi par le bureau d'études acoustique

Dans le cas d'une non-conformité, l'entreprise prendra toutes les dispositions nécessaires pour la mise à niveau des installations. Les prestations de mise en conformité seront à la charge de l'entreprise.

#### **13.6 QUALIFICATION DES LOCAUX CLASSES**

La réception et la qualification de la salle de préparation sera réalisée conformément au référentiel HCL, avec plus particulièrement :

- Réglages et qualification de l'installation (qi) – à la charge de l'entreprise
- Qualification fonctionnelle (qf) – à la charge du MOA

Les différentes phases de qualification feront l'objet d'une procédure écrite soumise à l'avis du Maître d'Ouvrage et du Maître d'Œuvre.

Les méthodes de contrôles particuliers et bactériologiques répondront à la réglementation et aux normes en vigueur, notamment les normes NF EN ISO 14698 et NF EN ISO 14644.

### **13.6.1 Réglages et qualification de l'installation (qi)**

La qualification de l'installation comprendra une série systématique de contrôles, réglages, mesures et essais, effectuée en vue de vérifier la conformité de chaque élément et étape de l'installation réalisée, selon les exigences du cahier des charges et des documents.

Les réglages ne seront effectués qu'après constat d'une installation en tous points terminée et en état de fonctionnement, et après mise à gris par l'entreprise :

- Tous les conduits de ventilation, les plafonds, les murs, les sols et les équipements en place seront nettoyés par un prestataire spécialisé (nouveaux et existants)
- Les filtres seront remplacés (nouveaux équipements et équipements existants)

La qualification de l'installation comprendra, pour chaque équipement et local :

- La collecte des certificats d'étalonnage des sondes et capteurs
- La vérification du montage et l'essai en place des filtres terminaux, la collecte des certificats d'intégrité des filtres du fabricant
- La bonne aptitude au nettoyage de l'installation
- La validation des systèmes de commande, de surveillance, d'alerte, d'alarme
- La disponibilité de la puissance de réserve du système de traitement d'air
- La recherche de fuites indésirables sur l'enveloppe
- La vérification des débits d'air neuf, d'air repris, d'air recyclé, d'air soufflé
- Le contrôle du taux d'air neuf et du taux de renouvellement d'air, conformément au cahier des charges
- La vérification des surpressions et dépressions
- Les tests d'intégrité EMRI des filtres.

### **13.6.2 Qualification fonctionnelle (qf)**

La qualification fonctionnelle sera réalisée par le MOA avec l'assistance de l'entreprise titulaire du marché de travaux et d'un organisme agréé qui sera sous-traité par le MOA.

Elle comprendra une série d'essais et de mesures effectués en vue de vérifier que tous les éléments de l'installation fonctionnent ensemble pour atteindre les conditions requises dans l'état d'occupation ou au repos.

Les équipements dédiés à l'activité seront présents et sous tension lors de la qualification.

La qualification fonctionnelle ne commencera qu'après avoir procédé à un nettoyage final (mise à blanc à la charge du maître d'ouvrage) et au contrôle de propreté microbiologique des surfaces (à la charge du MOA).

L'installation sera proposée à la qualification fonctionnelle après 48 heures de fonctionnement en condition de repos et en activité.

La qualification fonctionnelle comprendra, pour chaque équipement et local constituant la zone à environnement contrôlé :

- Le contrôle des gradients de pression entre les diverses zones
- Le contrôle de la capacité à maintenir les niveaux requis de température et d'humidité relative, à différentes conditions météorologiques extérieures (été, hiver, temps sec, temps pluvieux) – également demandé dans le chapitre « vérifications essais et mise en service – chauffage et climatisation »
- Le contrôle des niveaux d'éclairement
- Le contrôle des niveaux sonores – également demandé dans le chapitre « vérifications essais et mise en service – niveaux acoustiques »
- Le contrôle des régimes d'écoulement de l'air et le contrôle des vitesses au niveau des bouches de soufflage et d'extraction sera assuré par une représentation graphique qui permettra une visualisation des flux, avec schémas commentés représentant les éventuelles zones mortes et les conditions de protection des zones de manipulation ou zones de travail
- Le contrôle des taux de renouvellement d'air
- Le contrôle de la classe de propreté particulière de l'air
- Le contrôle du temps de récupération de la contamination particulière
- Le contrôle de la contamination microbiologique de l'air, appelée aussi bio-contamination et cinétique de bio-contamination.

Après ces vérifications et après la qualification fonctionnelle des installations et des salles, celles-ci seront isolées et leur accès réglementé.

**L'obtention de la qualification fonctionnelle au repos et en activité est une condition indispensable à la prononciation de la réception, aussi cette opération sera répétée par l'entreprise et le MOA (et son sous-traitant) jusqu'à obtention de résultats satisfaisants.**

## **14 DOCUMENTS EXE – DOE - FORMATION**

### **14.1 DOCUMENTS D'EXECUTIONS**

Pour le bon déroulement du suivi des études EXE, l'entreprise communiquera en début d'opération un tableau des livrables attendus au titre de sa mission EXE avec les dates de diffusion au MOE.

Tous les documents utilisés pour les études relatives au présent marché devront sans exception être transmis au Maître d'Œuvre pour visa.

Les visas apportés par le Maître d'Œuvre sur les documents transmis portent sur l'adéquation avec le résultat attendu. Les détails de réalisation figurant sur les documents n'entrent pas dans le cadre de la vérification effectuée par le Maître d'Œuvre et restent sous la responsabilité de l'entreprise en sa qualité de "Sachant".

Le Maître d'Œuvre se réserve le droit de refuser tout ou partie de la fourniture au cours des opérations de contrôle, voir à la réception, si les documents correspondants n'ont pas été soumis à son approbation ou si ses remarques n'ont pas été prises en compte.

#### **14.1.1 Documents d'études d'exécution**

Les études d'exécution feront partie intégrante des prestations de l'entreprise et seront sanctionnées par la production de documents. Ces documents seront soumis au visa du Maître d'Œuvre avant travaux, ce qui n'atténue en rien la responsabilité du titulaire.

##### L'établissement de l'analyse fonctionnelle

Les études d'exécution comprendront la fourniture de l'analyse fonctionnelle. Le document devra être établi au démarrage des études d'exécution.

Dans le cas d'une mise en œuvre du matériel avant validation de l'analyse fonctionnelle, toutes les dispositions les dispositions complémentaires et non prévues en phase études seront à la charge de l'entreprise.

##### L'établissement du dossier de plans

Les études d'exécution comprendront l'établissement du dossier de plans. La prestation comprendra entre autres :

- La fourniture des schémas de principe
- La fourniture des schémas électriques
- La fourniture des plans de cheminements
- La fourniture des plans d'implantation des équipements
- La fourniture des plans de réservation pour la pose des équipements
- La fourniture des plans de détails et maquettage des locaux techniques
  
- La fourniture des fonds de plan archi des locaux remis à jour
- La fourniture des plans de détails des ouvrages singuliers (menuiseries alu, encadrements des armoires réfrigérées...)

La diffusion des documents pour VISA en phase exécution comprendra systématiquement : 1 exemplaire PDF, 1 exemplaire DWG, 1 exemplaire papier MOE, 1 exemplaire papier BCT, 1 exemplaire papier MOA

### L'agrément des matériels et fournitures

Les études d'exécution comprendront l'agrément des matériels et fourniture par le MOE avec avis du MOA. La prestation comprendra entre autres :

- La fourniture des documentations techniques des matériels et fournitures
- Dans le cas d'un matériel différent de celui prescrit dans le présent document, la fourniture d'un document justifiant l'équivalence technique du matériel proposé.

### L'établissement des notes de calcul CVC et ELEC

Les études d'exécution comprendront l'établissement de l'ensemble des notes de calcul CVC et ELEC nécessaires au dimensionnement des équipements. La prestation comprendra entre autres :

- La fourniture des notes de calcul thermiques pour le dimensionnement des batteries EC et EG
- La fourniture des notes de calcul pour le dimensionnement des terminaux
- La fourniture des notes de calcul hydrauliques pour le dimensionnement des conduites EC et EG
- La fourniture des notes de calcul hydrauliques pour le dimensionnement des pompes
- La fourniture des notes de calcul aérauliques pour le dimensionnement des réseaux de ventilation
- La fourniture des notes de calcul aérauliques pour le dimensionnement des ventilateurs
- La note de calcul ELEC pour le dimensionnement des câbles et protections

### L'établissement des notes de calcul acoustique

Les études d'exécution comprendront la réalisation par un BE acoustique spécialisé de l'ensemble des notes de calcul permettant de justifier le bon dimensionnement des équipements (pièges à sons et silencieux) et la conformité du niveau sonore dans les locaux après travaux.

## **14.1.2 Documents conforme à l'exécution**

A la fin des travaux, avant la réception, l'entrepreneur remettra au MOE pour validation un dossier de recollement conforme à l'exécution sous format papier. Le dossier sera un prototype du DOE qui comprendra :

- La liste des matériels référencés avec le nom et les coordonnées des fournisseurs
- Les analyses fonctionnelles
- Les notices techniques des équipements installés
- La notice d'exploitation de l'installation
- Les notices de maintenance préventive et curative
- Le cahier de test des installations, avec les fiches de contrôle des équipements mis en œuvre
- Les schémas électriques et schémas remis à jour pour les armoires modifiées
- Les rapports de contrôle
- Les fiches de validation du bureau de contrôle.
- Le dossier de plans d'exécution complet
- Les notes de calcul
- Les bordereaux de suivi des déchets
- Les fiches d'autocontrôle pour les prises de courant
- Les fiches d'autocontrôle pour les luminaires

- Le rapport de mise en service du SSI avec justificatif de mise à jour de l'UAE
- Les recettes des prises RJ
- Les fonds de plan archi remis à jour
- Les fiches techniques des panneaux, portes et passe-plats

## 14.2 SIGNALISATION ET REPERAGE

A la fin des travaux, il sera procédé à un repérage des nouveaux matériels mis en place.

Chaque appareil portera une étiquette gravée, fixée au support métallique indiquant la désignation de l'appareil et sa fonction. Le repérage ou sa désignation devra être identique à celui porté sur les plans et schémas de principe.

Les étiquettes seront exécutées en Plexiglas avec lettres majuscules ou chiffre de couleur blanche sur fond noir. Leur fixation s'effectuera par vis ou collage.

A la fin des travaux, l'entreprise devra dans l'ensemble des locaux techniques, la fourniture et pose d'un schéma de principe des installations techniques.

Les schémas seront fixés sur un cadre rigide sous protection filmée.

## 14.3 FORMATION DES UTILISATEURS

A la fin des travaux, il sera effectué une session de formation dédiée à l'utilisation et à la maintenance des nouvelles installations.

La formation sera réalisée sur site. La session sera constituée d'un groupe de 4 personnes au maximum comprenant :

- 1 représentant de l'entreprise ayant une parfaite connaissance du projet
- 1 représentant des services techniques (entreprise d'exploitation)
- 1 représentant du maître d'ouvrage
- 1 représentant du maître d'œuvre

La durée prévisionnelle de la formation sera de 1/2 journée. La session sera contractualisée par la signature d'une attestation de présence des personnes convoquées (document à fournir par l'entreprise).

## 14.4 DOSSIERS DES OUVRAGES EXECUTES

A la fin du marché de travaux, il sera remis par l'entreprise 2 exemplaires DOE :  
2 exemplaires formats papier + 1 format informatique (exemplaire sur clé USB).

La livraison finale des 2 exemplaires en format papier et de l'exemplaire en format informatique se justifiera dès lors que le contenu du dossier de recollement conforme à l'exécution sera considéré comme étant figé.

### 14.4.1 Documents sous forme papier

#### Pièces écrites

Les pièces écrites seront présentées en format A4 et reliées sous forme de cahier ou classeur.

Elles comporteront une page de garde du modèle agréé par le Maître d'Œuvre et seront identifiées selon les directives du Maître d'Œuvre.

### Plans

Les plans seront établis en utilisant exclusivement des formats normalisés. Chaque plan portera un cartouche du modèle agréé par le Maître d'Œuvre et sera identifié selon les directives du Maître d'Œuvre.

Les tirages seront pliés selon les normes et les reproductibles seront roulés dans des tubes.

#### **14.4.2 Documents sous forme informatique**

Le Titulaire livrera une copie informatique de tous les documents, plans et dossiers produits dans le cadre du présent marché.

Ces spécifications ne sont qu'indicatives, en tout état de cause, au départ du marché une réunion avec l'exploitant permettra de définir de manière précise les modalités à respecter dans ce domaine.

Les formats des documents seront : WORD version 2007, EXCEL version 2007 ou Microsoft Project (plannings), **PDF et AUTOCAD (plans)**