

SOMMAIRE DU LOT

1 - LOT UNIQUE3

1.1 - DESCRIPTION GENERALE3

1.1.1 - OBJET DU DOCUMENT 3

1.1.2 - DEFINITION DE LA PRESTATION 3

1.1.2.1 - Description des objectifs 4

1.1.3 - DESCRIPTION DES TRAVAUX PRÉPARATOIRE 8

1.1.4 - DESCRIPTION DES NOUVELLES INSTALLATIONS 8

1.1.4.1 - Description du système de distribution d'eau glacée 8

1.1.4.2 - Description du système de distribution d'eau chaude..... 9

1.1.4.3 - Description du système de ventilation..... 9

1.1.4.4 - Description des systèmes de courant fort 10

1.1.4.5 - Description de la gestion technique centralisée 11

1.1.5 - NORMES ET REGLEMENTS 11

1.1.5.1 - Prescriptions et règlements à observer 11

1.1.6 - RESPONSABILITE DE L'ENTREPRISE 11

1.1.6.1 - Obligations des Entrepreneurs..... 12

1.1.6.2 - Planning..... 12

1.2 - DESCRIPTION DES ETUDES13

1.2.1 - OUVERTURE DE LA PERIODE DE PREPARATION : ETAT DES LIEUX ET SECURITE..... 13

1.2.2 - LES DOCUMENTS D'EXECUTION (EXE) 13

1.2.2.1 - La liste des plans et documents 14

1.2.2.2 - Schémas de principe 14

1.2.2.3 - Analyse fonctionnelle, synoptique et liste des entrées sorties 14

1.2.2.4 - Notes de calcul 15

1.2.2.5 - La nomenclature du matériel..... 15

1.2.2.6 - Les plans d'exécution des installations avec coupes et détails 16

1.2.2.7 - Les plans de réservations 16

1.2.2.8 - Structure métallique 16

1.2.2.9 - Les fiches techniques du matériel propose..... 16

1.2.2.10 - Modèles de Fiches d'essais 16

1.2.2.11 - Les PV des matériaux 16

1.3 - DESCRIPTION DE LA FOURNITURE17

1.3.1 - OBJET DU CHAPITRE 17

1.3.2 - ECHANTILLONS 17

1.3.3 - MATERIELS DE VENTILATION 17

1.3.3.1 - Centrale de traitement d'air 17

1.3.3.2 - Centrale d'extraction..... 19

1.3.3.3 - Gaines aerauliques 21

1.3.3.4 - Conduits d'air coupe-feu 2h 23

1.3.3.5 - Piège à sons..... 23

1.3.3.6 - Registres à débit constant..... 23

1.3.3.7 - Grille de rejet..... 23

1.3.3.8 - Grille de reprise 24

1.3.4 - MATERIELS DE CHAUFFAGE CLIMATISATION 24

1.3.4.1 - Circulateurs 24

1.3.4.2 - vases d'expansion	24
1.3.4.3 - Tuyauteries.....	24
1.3.4.4 - Calorifuge	25
1.3.4.5 - Support.....	27
1.3.4.6 - Vannes d'isolement à passage intégrale	27
1.3.4.7 - Vanne papillon entre brides à oreilles taraudée,	27
1.3.4.8 - Vannes d'équilibrage.....	28
1.3.4.9 - Clapet à battant pour montage entre brides, ouverture dans la tuyauterie, corps et battant en acier inoxydable, montage entre brides y compris brides et boulons,	29
1.3.4.10 - Purgeurs d'air automatiques.....	29
1.3.4.11 - Robinets de vidange.....	29
1.3.4.12 - Repérage	29
1.3.4.13 - Filtre à tamis incliné démontable, corps et chapeau en bronze, tamis métallique inoxydable, chapeau vissé, montage taraudé avec raccord-union, filasse et joint téflon.....	29
1.3.4.14 - Manchons anti vibratiles, corps en élastomère moulé, talon renforcé par tresse de fils d'acier, brides tournantes en acier.....	30
1.3.4.15 - tube PVC.....	30
1.3.5 - INSTALLATIONS D'ELECTRICITE, DE REGULATION, DE GESTION TECHNIQUE CENTRALISEE.....	30
1.3.5.1 - Raccordement électrique courant fort	30
1.3.5.2 - Raccordement électrique courant faible.....	31
1.3.5.3 - Régulation numérique / GTC.....	31
1.3.5.4 - Cordons chauffants autorégulés fourni posé	31
1.3.5.5 - Variateurs	32
1.4 - DESCRIPTION DES TRAVAUX	33
1.4.1 - CONTRAINTES HOSPITALIERES ET CONTINUITE D'ACTIVITE	33
1.4.2 - HYGIENE ET SECURITE.....	33
1.4.3 - TRANSPORT ET STOCKAGE SUR SITE	33
1.4.4 - NETTOYAGES EN COURS DE TRAVAUX.....	34
1.4.5 - LES TRAVAUX.....	34
1.4.5.1 - Carottage/ouverture de mur ou de plancher.....	35
1.4.5.2 - Percements	35
1.4.5.3 - Sortie de toiture	35
1.4.5.4 - Cloison de doublage avec plaque de plâtre (ba 10) et peinture	35
1.4.5.5 - Dépose des installations existantes	36
1.4.5.6 - Socles et supports	36
1.4.5.7 - Meniserie Metallerie	37
1.4.5.8 - Tuyauteries.....	39
1.4.5.9 - Réseaux électriques	41
1.4.5.10 - Câbles	41
1.4.5.11 - Chemin de câbles	41
1.4.5.12 - Liaisons équipotentielles.....	42
1.4.5.13 - Travaux de fin de montage	42
1.4.5.14 - Repérage - Etiquetage - Peinture	42
1.5 - DESCRIPTION DES ESSAIS/DOE	44
1.5.1 - ESSAIS DE FONCTIONNEMENT	44
1.5.2 - ESSAIS DES RESEAUX HYDRAULIQUES.....	44
1.5.3 - ESSAIS DES RESEAUX AERAULIQUES	45
1.5.4 - ESSAIS ACOUSTIQUES	45
1.5.5 - ESSAIS REGULATION ET ASSERVISSEMENTS.....	45
1.5.6 - QUALIFICATIONS QI QO	45
1.5.7 - LES DOCUMENTS DES OUVRAGES EXECUTES (DOE) ET LA FORMATION DU PERSONNEL.....	45

1 - LOT UNIQUE

1.1 - DESCRIPTION GENERALE

1.1.1 - OBJET DU DOCUMENT

Ce document a pour objectif de décrire les attendus liés aux travaux de mise aux normes de la ventilation de l'unité de radiopharmacie situé au B14 du Groupement hospitalier EST, appartenant aux Hospices Civils de Lyon. Le bâtiment est composé de 2 niveaux (un sous-sol et un rez-de-chaussé).

L'objectif de l'opération est de répondre aux nouvelles exigences réglementaires pour la zone laboratoire, qui sont :

- un fonctionnement en tout air neuf en supprimant le recyclage,
- un réajustement des pressions pour garantir la sécurité des préparations.

L'objectif est également de réduire au minimum l'impact engendré par ces travaux sur les activités du laboratoire y compris en terme de planning (travail prévu notamment les dernières semaines de décembre 2025).

1.1.2 - DEFINITION DE LA PRESTATION

La prestation à réaliser comprend les études, la fourniture, la mise en œuvre, les réglages et les essais des installations suivantes :

- Le dévoiements des réseaux gênants aux nouvelles installations (aéraulique et hydraulique) dans le LT Ba14-S1-015,
- La création des trémies nécessaires au cheminement de la gaine d'extraction depuis le LT Ba14-S1-015 jusqu'à la terrasse du B14,
- La reprise de l'étanchéité en terrasse,
- La centrale de traitement d'air et le système d'extraction associé,
- La création et le montage des nouveaux réseaux hydrauliques (eau chaude et eau glacée),
- L'installation des circulateurs associés,
- Les alimentations électriques nécessaires depuis chaque armoire électrique des locaux techniques Ba14-S1-015 et LT Ba14-S1-004,
- L'électricité associée à la CTA et aux circulateurs,
- La régulation associée à la CTA et aux circulateurs,
- La création et le montage des nouveaux réseaux aérauliques,
- La reprise de plusieurs registre d'équilibrage d'air pour permettre l'adaptation de la pression des locaux,
- La dépose/repose des faux-plafond au droit des modifications de registres dans le local B14_S1_022,
- L'ajout d'une bouche d'extraction dans la circulation du laboratoire B14_S1_C5,
- La création d'un système de récupération d'énergie entre le soufflage et l'extraction (hydraulique),
- La modification de la GTC (adaptation de la remontée actuelle pour intégrer la nouvelle CTA, suppression des informations non nécessaires),

- La dépose de l'ensemble des équipements abandonnés,
- Les équipements d'accès nécessaire à la maintenance des équipements,

Le titulaire aura à sa charge la mise à gris et la mise à blanc des locaux de la ZAC (B14_S1_022, B14_S1_023, B14_S1_024, B14_S1_C5).

Le titulaire devra la qualification QI, QO de l'installation de ces locaux.

Le titulaire a la charge de réaliser les travaux ou les ouvrages aux conditions définies par le présent marché, jusqu'à parfait achèvement, suivant les règles de l'art et compte tenu des règlements en vigueur.

L'ensemble des travaux nécessaires au bon achèvement des ouvrages est compris dans le présent marché, notamment :

- La reconnaissance des lieux pour un chiffrage sans ambiguïté
- L'établissement des documents d'exécution des ouvrages
- Le confinement des travaux pour éviter la propagation des poussières
- Les dispositions pour effectuer un travail en sécurité (gardes corps de chantier, échafaudages),
- La dépose et l'enlèvement de tout le matériel non réutilisé,
- La fourniture et la pose de tout le matériel nécessaire à la parfaite mise en œuvre,
- Le nettoyage de chantier,
- La fourniture des documents des ouvrages exécutés (DOE) ainsi que les notices nécessaires à l'entretien.

1.1.2.1 - Description des objectifs

L'objectif de l'opération est de répondre aux nouvelles exigences qui sont :

- Un fonctionnement en tout air neuf,
- Un réajustement des pressions pour garantir la sécurité des préparations.

Pour le local laboratoire de préparation B14-S1-024 :

Celui-ci bénéficie actuellement d'un système de ventilation lui permettant d'atteindre les performances définies suivant :

- Classe C au repos,
- Classe D en activité,
- Température Hiv/Ete: 22°C +/-3°C,
- Taux renouv. : 25vol/h mini,
- D.P/loc atte. : -25 Pa (+/-5 Pa),
- Reprise : 3160 m³/h, Soufflage 2780 m³/h, Extraction spécifique entre 150 et 900 m³/h,
- Surface : 42.1m², HSFP : 3 m, Volume : 126.3 m³,

Ce local devra atteindre, après travaux, les performances suivantes :

- Classe C au repos,
- Classe D en activité,
- Température Hiv/Ete: 22°C +/-3°C, HR max 65%,
- Taux renouv. : 25vol/h mini,
- D.P/loc atte. : +15 Pa (+/-5 Pa),
- Reprise : 1000 m³/h et 2700 m³/h, Soufflage : 3160 m³/h,
- Surface : 42.1m², HSFP : 3 m, Volume : 126.3 m³,

Pour le local de recherche et de contrôle B14-S1-023 :

Celui-ci bénéficie actuellement d'un système de ventilation lui permettant d'atteindre les performances définies suivant :

- Classe NC (Non classé),
- Température Hiv/Ete: 22°C +/-3°C,
- Taux renouv. : 5 vol/h mini,
- D.P/loc atte. : - 5 Pa (+/-5 Pa),
- Reprise : 290 m³/h, Soufflage 180 m³/h,
- Volume : 58.5 m³,

Ce local devra atteindre, après travaux, les performances suivantes :

- Classe NC,
- Température Hiv/Ete: 22°C +/-3°C, HR max 65%,
- Taux renouv. : 5 vol/h mini,
- D.P/loc atte. : - 5 Pa (+/-5 Pa),
- Reprise : 290 m³/h, Soufflage 180 m³/h,
- Volume : 58.5 m³,

Pour le local laboratoire de marquage B14-S1-022 :

Celui-ci bénéficie actuellement d'un système de ventilation lui permettant d'atteindre les performances définies suivant :

- Classe C au repos,
- Classe D en activité,
- Température Hiv/Ete: 22°C +/-3°C,
- taux renouv. : 25vol/h mini,
- D.P/loc atte. : -25 Pa (+/-5 Pa),
- Reprise : 760 m³/h, Soufflage 670 m³/h, Extraction spécifique 200 m³/h,
- Volume : 30 m³,

Ce local devra atteindre, après travaux, les performances suivantes :

- Classe C au repos,
- Classe D en activité,
- Température Hiv/Ete: 22°C +/-3°C, HR max 65%,
- Taux renouv. : 25 vol/h mini,
- D.P/loc atte. : +15 Pa (+/-5 Pa),
- Reprise : 490 m³/h / Soufflage :760 m³/h,
- Volume : 30 m³,

Pour le couloir B14-S1-C5 :

Celui-ci bénéficie actuellement d'un système de ventilation lui permettant d'atteindre les performances définies suivant :

- Classe C au repos,
- Température Hiv/Ete: 22°C +/-3°C,
- Taux renouv. : 20 vol/h mini,
- D.P/loc atte. : +5 Pa (+/-5 Pa),
- Reprise : 0 m³/h, Soufflage 745 m³/h,

- Volume : 34 m³,

Ce local devra atteindre, après travaux, les performances suivantes :

- Classe D au repos,
- Température Hiv/Ete: 22°C +/-3°C, HR max 65%,
- Taux renouv. : 12 vol/h mini,
- D.P/loc atte. : +15 Pa (+/-5 Pa),
- Reprise : 410 m³/h, Soufflage : 410 m³/h,
- Volume : 34 m³,

L'ensemble de la zone est traité par une centrale d'air située dans le LT Ba14-S1-015, fonctionnant dans une grande proportion (>80%) en recyclage.

Une deuxième centrale d'air traitant la radiopharmacie est également présente dans le local technique. Cette centrale d'air traite les locaux de la radiopharmacie également en recyclage. Les débits de cette installation (reprise 800 m³/h, soufflage 440 m³/h) seront repris par la nouvelle centrale.

Il sera à prévoir la dépose de la centrale de radiopharmacie et les registres à débits constants permettant d'équilibrer l'installation.

L'installation finale devra comprendre :

- Une nouvelle centrale d'air dimensionnée pour travailler en tout air neuf, (Filtration epm1 65% (F7), poches longues, batterie de récupération d'énergie, batterie chaude 53 kW, batterie froide de 57 kW, ventilateur 4950 m³/h, batterie de réchauffage 19 kW dimensionnée basse température pour favoriser l'exploitation du circuit de récupération d'énergie, Filtration H10).
- Une nouvelle extraction permettant extraire tout l'air du laboratoire (4690 m³/h au lieu des 670 m³/h actuels), équipée d'une filtration epm1 65% F7 poches longues et d'un système de récupération d'énergie.

Un nouveau conduit aéraulique de rejet sera créé entre le local technique et la terrasse. Cette gaine cheminera dans l'escalier. Elle sera isolée de l'escalier à l'aide d'un encoffrement coupe-feu 2h. Il sera prévu l'habillage peint et la protection mécanique de la gaine coupe-feu.

Pour la partie hydraulique :

Il sera réalisé un réseau hydraulique de récupération entre l'air neuf et l'air rejeté en local technique. Ce réseau permettra de limiter les consommations d'eau chaude et d'eau glacée.

Sans le fonctionnement de la récupération, le passage en tout air neuf sans recyclage impacte directement le dimensionnement de la distribution d'eau glacée et d'eau chaude.

Chauffage /Production calorifique :

- La panoplie d'eau chaude présente dans le LT Ba14-S1-015 sera reprise pour permettre de répondre au besoin complémentaire en débit d'eau chaude à hauteur de 1.5 m³/h en considérant les éléments suivants :

Le bâtiment est alimenté en eau par le réseau de chauffage du site avec un débit mesuré à 10 m³/h. Pour

information, le réseau du site est dimensionné, au niveau de la production, sur la base d'un débit de 286 m³/h.

Le bâtiment est desservi par le réseau d'eau chaude du site en DN100.

Le DN100 correspond à un débit maximum 36 m³/h.

Une vanne 2 voies règle le débit primaire en fonction du besoin, c'est à dire en fonction des températures du réseau.

Le réseau primaire chauffage alimente les collecteurs aller/retour chauffage après un by-pass de découplage entre le primaire et le secondaire.

En amont, un piquage ECS a été réalisé pour alimenter un échangeur de production d'eau chaude sanitaire (66 kW).

Dans la sous-station (LT Ba14-S1-015), 3 départs sont présents :

- Circuit CTA : 6,8 m³/h DN65,
- Circuit cassettes : 5.5 m³/h DN50,
- Circuit radiateur : 2.5 m³/h DN40,

Le débit disponible via la dépose des installations remplacées est de 0.85 m³/h soit : 19.4 kW.

La puissance nécessaire aux nouvelles installations est de 53 kW soit un débit de 2.4 m³/h.

Le départ CTA devra permettre de distribuer environ 8,5 m³/h.

Le DN 65 est acceptable mais l'altimétrie du réseau est à reprendre dans le cadre de ce projet.

Production frigorifique :

• La panoplie d'eau glacée, présente dans le LT Ba14-S1-004, sera reprise pour permettre de répondre au complément de débit d'eau glacée à hauteur de 7.8 m³/h sur la base des éléments suivants :

La puissance du groupe de froid principal est de 210 kWf, soit un débit de 37 m³/h.

Le niveau rdc du bâtiment est desservi, depuis le réseau principal, par un réseau en DN100 avec un débit de 29.9 m³/h soit une puissance de 171 kW.

Le départ CTA est, lui, calibré pour fournir 8.1 m³/h soit 46 kW.

La puissance globale actuellement nécessaire en LT Ba14-S1-015 est de 31 kWf.

Le débit disponible, via la dépose des installations existantes, est de 2.24 m³/h soit : 12.8 kWf.

La puissance nécessaire aux nouvelles installations est de 57 kW soit un débit d'environ 10 m³/h.

La puissance globale nécessaire au LT sera donc de 75 kW, soit un débit de 13.2 m³/h soit un DN80.

Le départ CTA sera redimensionné sur la base de 15,9 m³/h.

Éléments thermiques et acoustiques :

Les conditions extérieures de dimensionnement des installations sont :

- Eté : + 35°C / 37% d'humidité relative.
- Hiver : -11°C / 90% d'humidité relative.

Le niveau de pression acoustique généré par les systèmes de ventilation sera inférieur à 40 dB(A) dans les laboratoires.

1.1.3 - DESCRIPTION DES TRAVAUX PRÉPARATOIRE

Dans un premier temps l'entreprise réalisera l'étude EXE. Cette phase permettra de préciser la conception, de fournir l'ensemble des livrables attendus avec notamment l'élaborer des plans d'exécution détaillés. Cette phase sera réalisée sur la base du relevé de l'existant (à charge de l'entreprise).

Les travaux préparatoire, comprendront notamment :

- la réalisation de l'état des lieux : Analyse de l'existant, avec les essais, les mesures de l'installation de ventilation en place,
- la protection des ouvrages techniques avec la mise en place de dispositifs nécessaire au maintien du fonctionnement des installations en place durant les travaux,
- les travaux de gros oeuvre avec le démontage d'une dalle en LT Ba14-S1-015, et la création des ouvertures nécessaires au passage des nouveaux réseaux. Le nettoyage de la zone de travail : Débarras des gravats et nettoyage de la zone après les interventions de démolition et de percement,
- les travaux sur les réseaux avec :
 - le dévoiement des réseaux de chauffage afin de faciliter le cheminement des futurs réseaux,
 - la création du nouveau réseau d'eau glacée,
 - le dévoiement de réseaux de ventilation en acier galvanisé afin de faciliter l'accessibilité aux futurs équipements.
- Des travaux d'installations de supports pour la fixation des équipements de ventilation.

L'entreprise prévoit le nettoyage complet du local technique afin de préparer les interventions sur les gaines existantes notamment.

Suivant le planning du service, le réseau de ventilation existant sera adapté à l'aide de dévoiement souples temporaires pour permettre de libérer la zone.

1.1.4 - DESCRIPTION DES NOUVELLES INSTALLATIONS

L'entreprise réalisera l'installation en LT Ba14-S1-015 des modules de la centrale de traitement d'air ainsi que l'unité de filtration et de récupération d'énergie sur l'extraction. L'extracteur sera positionné sur la terrasse sur des supports permettant l'accès à l'étanchéité.

1.1.4.1 - Description du système de distribution d'eau glacée

Afin d'alimenter la nouvelle centrale d'air en eau glacée avec le débit attendu, il est prévu un nouveau réseau faisant la liaison entre le LT Ba14-S1-004 (sous-station d'eau glacée) et le local Ba14-S1-015 (CTA Radiopharmacie).

Des piquages en DN80 seront réalisées sur la bouteille existante.

Depuis ces piquages, seront prévus 2 vannes ainsi que l'ensemble de la panoplie de pompes simples dédoublées pour alimenter, via un réseau en acier noir calorifugé et protégé du gel via un traceur électrique, l'ensemble des CTA des locaux LT Ba14-S1-004 (avec une récupération du réseau existant) et du local Ba14-S1-015 avec une récupération de panoplies existantes, conservées et la création d'une nouvelle panoplie pour la nouvelle CTA.

Chaque circulateur sera équipé suivant :

- Un variateur,
- Deux vannes d'isolement,
- Un clapet anti-retour,
- Un kit manomètre,

Cette installation comportera :

- Un débit mètre,
- Un pressostat,
- Deux sondes de pressions,
- Deux sondes de températures,
- Une vanne trois voies,
- Une vanne de réglage,
- Deux vannes de vidanges,
- Un filtre à tamis,
- Deux thermomètres,
- Trois vannes d'isolement.

La tuyauterie sera réalisée en acier noir calorifugée (classe 4). Le revêtement du calorifuge sera réalisé en PVC pour les locaux technique, tôle type Isoxal pour l'extérieur.

Il comprendra notamment un système de purge d'air automatique au point haut y compris robinet d'isolement.

Les points hauts seront disposés dans la mesure du possible dans les locaux techniques.

Des vannes d'équilibrages et d'isolement seront installées sur la tuyauterie suivant schéma.

Il sera prévu le traçage électrique asservi au fonctionnement des circulateurs et à la température extérieure.

1.1.4.2 - Description du système de distribution d'eau chaude

Le réseau cheminera pour alimenter l'ensemble des nouveaux terminaux, des panoplies existantes et du réseau existant.

La tuyauterie sera réalisée en acier noir calorifugée (classe 4). Le revêtement du calorifuge sera réalisé en PVC pour l'intérieur.

Chaque nouveau terminal disposera de vannes à boisseau sphérique.

Le réseau comprendra notamment un système de purge d'air automatique au point haut y compris robinet d'isolement.

Des vannes d'équilibrages et d'isolement seront installées sur la tuyauterie au niveau de chaque batterie.

L'ensemble de la robinetterie sera calorifugé.

1.1.4.3 - Description du système de ventilation

La ventilation double flux est de type ventilation de confort au sens de la réglementation incendie et comprendra une centrale d'air fonctionnant en tout air neuf ainsi qu'un extracteur.

Elle aura pour fonction :

- L'introduction d'air neuf et l'extraction pour permettre l'obtention des objectifs de classement des locaux.

- Le maintien des conditions thermiques.

Un réseau de récupération à eau glycolée (30%) sera créé entre les trois batteries de récupération à l'aide d'un circulateur à débit variable et d'une vanne trois voies.

La tuyauterie sera réalisée en acier noir calorifugée (classe 4). Le revêtement du calorifuge sera réalisé en PVC.

Il comprendra notamment un système de purge d'air automatique au point haut y compris robinet d'isolement.

Des vannes d'équilibrages et d'isolement seront installées et calorifugées sur la tuyauterie suivant schéma.

Le fonctionnement de la récupération sera dépendant de la température extérieure.

Le circuit de récupération sera équipé d'un circulateur double, d'un vase d'expansion, d'une panoplie d'injection, de deux thermomètres et de deux kits manomètre, d'un filtre.

Le système de remplissage sera réalisé au sous-sol. Un disconnecteur de type BA est à prévoir.

1.1.4.3.1 - Air neuf

Un réseau en acier galvanisé de classe C, calorifugé cheminera depuis le plénum de la grille d'air neuf vers la centrale d'air.

Un piège à sons sera installé en gaine pour réduire le niveau sonore à l'identique de l'existant.

Le réseau sera réalisé en 2 phases (une première phase permettant de réaliser le raccordement de la CTA, et une seconde phase pour le basculement de l'air neuf sur la nouvelle CTA) avec un réseau préfabriqué.

1.1.4.3.2 - Soufflage

Un réseau en acier galvanisé de classe C, calorifugé cheminera depuis la CTA vers les gaines présentes en LT.

Un piège à sons sera installé en gaine pour réduire le niveau sonore des locaux à 40dB(A).

Un registre de régulation mécanique sera installés sur l'antenne. Ce registre permettra de régler le débit sur l'antenne de la radiopharmacie.

1.1.4.3.3 - Extraction

Un réseau en acier galvanisé de classe C, cheminera depuis l'extracteur vers le caisson de reprise en LT.

Un réseau en acier galvanisé de classe C, calorifugé cheminera depuis le caisson de reprise vers les gaines présentes en LT.

Un piège à sons sera installé en gaine pour réduire le niveau sonore des locaux à 40 dB(A).

Un registre de régulation mécanique sera installés sur l'antenne. Ce registre permettra de régler le débit sur l'antenne de la radiopharmacie.

1.1.4.4 - Description des systèmes de courant fort

L'ensemble des équipements électriques seront raccordés depuis les armoires électriques CVC présentes en LT.

Pour le LT 14 S1-004 :

- Alimentation électrique en lieu et place de l'alimentation des circulateurs existants,
- Alimentation de la vanne 3 voies, du traceur électrique et du débitmètre à créer.

Pour le LT 14 S1-015 :

- Pour la CTA et pour le circulateur de recyclage, création d'un coffret électrique de puissance et de régulation à partir de l'armoire existante,
- Pour les circulateurs d'eau chaude : en lieu et place de l'alimentation des circulateurs existants.

1.1.4.5 - Description de la gestion technique centralisée

Le système de GTC sera structuré en deux niveaux distincts basés sur leurs fonctionnalités et performances. Les niveaux sont définis comme suit :

1/ Automate

Il sera prévu

- Les liaisons filaire vers l'automate HC900 présent dans chaque local technique. Pour le phasage du LT Ba14-S1-015, un nouveau coffret électrique permettra une liaison intermédiaire de l'instrumentation afin d'accélérer le travail de liaison, de test et de mise en service avant, pendant et après la dépose des centrales d'air. Certaines installations pourront préalablement avoir été déposées ou fonctionner en manuel pour libérer de l'espace.
- la modification de la programmation de l'automate.

Il sera prévu la pose et l'équipement des actionneurs (servomoteurs, ...).

2/ Niveau Supervision

Le niveau supervision sera modifié pour intégrer les nouveaux points et supprimer les points inutiles

1.1.5 - NORMES ET REGLEMENTS

Outre les prescriptions techniques citées dans le présent CCTP, le calcul des installations et l'exécution des travaux seront conformes aux exigences des textes normatifs et réglementaires en vigueur à la date de la consultation sur le territoire de l'opération, et qui leurs sont applicables.

1.1.5.1 - Prescriptions et règlements à observer

Les travaux à réaliser dans le cadre du présent lot devront respecter les Normes et Réglementations françaises et européennes en vigueur, les dispositions du Code du Travail ; en particulier, l'ensemble des installations devra répondre aux prescriptions et spécifications des documents suivants (sans que cette liste soit exhaustive) :

Tous les textes additifs et modificatifs parus à la date de remise de prix, le N° 65 pour le chauffage et le N° 68 pour l'exécution des installations de ventilation mécanique.

- les normes de l'AFNOR et de l'UTE,
- le Code de la Construction et d'habitation
- le règlement sanitaire départemental,
- L'ensemble des textes officiels en vigueur un mois avant la date de remise de l'offre
- Les avis techniques et les procès-verbaux d'essais émis par les organismes officiels, CSTB, CETIAT, CTICM, etc ...
- Les consignes de montage et d'entretien données par les constructeurs
- Les recommandations et observations formulées au permis de construire et par les commissions de sécurité et les organismes de contrôle.

En aucun cas, l'Entrepreneur ne pourra prétendre que des erreurs ou des omissions dans le dossier de consultation le dispensent d'exécuter les travaux suivant la Réglementation en vigueur et les Règles de l'Art.

1.1.6 - RESPONSABILITE DE L'ENTREPRISE

L'ensemble des travaux respectera le phasage de l'opération (voir planning prévisionnel).

Dans le présent chapitre, les paragraphes « consistance des travaux » et « description des travaux » prévalent sur le paragraphe des spécifications techniques. De plus, ces descriptions et spécifications ne sont pas limitatives et les

valeurs indiquées sont avant tout indicatives. Celles-ci devront être confirmées ou infirmées par les plans, descriptions et notes de calculs élaborés par l'entrepreneur du présent lot dans le cadre de son offre et de ses documents d'exécution (voir ci-après ou CCTC).

1.1.6.1 - Obligations des Entrepreneurs

Le titulaire est réputé avoir visité les lieux préalablement. Il reconnaît avoir la complète connaissance des équipements concernés, de leurs abords, de leur environnement, de leurs conditions d'accès, des conditions d'approvisionnement, de stockage, d'évacuation, d'alimentation en eau et en électricité, etc...

En conséquence, le titulaire est déclaré, pour le bon déroulement des opérations :

- avoir connaissance de la criticité des locaux/services desservis par les CTA à déposer, et des contraintes de fonctionnement des installations
- avoir connaissance de la criticité des bâtiments concernées par les travaux de séparation hydraulique, et des contraintes de fonctionnement des installations
- avoir identifié les solutions de contournement au cours de la préparation de chantier,
- avoir estimé les sujétions particulières d'exécution,
- avoir effectué les relevés nécessaires (dimension des locaux...), lui permettant de réaliser l'étude de cette opération de travaux,
- avoir identifié les solutions d'évacuation des équipements déposés,
- avoir pris en compte :
 - les difficultés de circulation, de passage, concernant l'approvisionnement et la manutention du matériel à déposer et à poser,
 - les conditions d'interventions et les moyens nécessaires qui sont, sur proposition du titulaire, validées par les HCL,
 - les plages horaires pendant lesquelles les travaux ne pourront pas être effectués.

En aucun cas, le titulaire ne pourra invoquer, après notification de l'ordre de service, des omissions, des erreurs, des contradictions ou interprétations pour se soustraire, se limiter dans l'exécution des travaux, ou refuser de réaliser, dans le cadre de ses engagements, tout ou partie des ouvrages nécessaires au parfait achèvement et à la parfaite utilisation des installations.

Les prestations décrites dans ce CCTP ne sont pas limitatives, les entrepreneurs devront prévoir l'ensemble des matériels et matériaux nécessaires au bon fonctionnement.

Les variantes éventuelles seront proposées chiffrées et jointes en annexe à la soumission.

1.1.6.2 - Planning

L'entrepreneur se référera au CCAP et aux autres pièces du marché pour le planning général de réalisation des ouvrages. Il intégrera dans son offre la réalisation d'un planning détaillé de son intervention en prenant en compte toutes les contraintes liées à la réalisation des plans d'exécution et à leur approbation par le Bureau de contrôle et le Maître d'oeuvre sachant qu'un délai minimum de 15 jours calendaires sera demandé par la Maîtrise d'oeuvre afin de vérifier la concordance des plans d'exécution avec les pièces du marché.

1.2 - DESCRIPTION DES ETUDES

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

- L'état des lieux et sécurité
- Les études d'exécutions

1.2.1 - OUVERTURE DE LA PERIODE DE PREPARATION : ETAT DES LIEUX ET SECURITE

Dès sa désignation par le maître de l'ouvrage, l'entrepreneur titulaire du présent lot est tenu de répondre aux convocations du maître d'œuvre dans le cadre de la période de préparation.

L'entreprise est réputée exécuter ses travaux en pleine connaissance des risques éventuels que peuvent subir la construction existante.

Selon la nature des travaux, avant tout commencement, des constatations et rédactions d'état des lieux des bâtiments existants et des abords et voiries seront faites par l'entreprise concernée contradictoirement avec le Maître d'œuvre et/ou le Maître d'Ouvrage.

Une révision d'état des lieux sera effectuée dans les mêmes conditions en fin de chantier et l'entreprise aura à sa charge la réparation de tous les dégâts qui pourraient être constatés et reconnus en lien avec l'exécution des travaux.

1.2.2 - LES DOCUMENTS D'EXECUTION (EXE)

Dans le mois de préparation des travaux et suivant le planning des études, l'entreprise fournira pour avis au Maître d'œuvre, au bureau de contrôle et au Maître d'Ouvrage tous les documents d'exécution nécessaires à la réalisation de ses ouvrages.

Ces documents d'EXE devront impérativement être validés par la MOE et le BCT avant de commencer les travaux et de commander le matériel. En cas de manquement à ce principe, l'entrepreneur s'expose à la réfaction des ouvrages qui seraient jugés non conformes aux prescriptions décrites dans les pièces du marché.

Il est rappelé que quand le planning des études et travaux, aura été notifié aux entreprises, tout retard dans la réalisation des interventions et en particulier la transmission de documents d'exécution conformes aux attentes, aura pour conséquence l'application des pénalités financières fixées dans le CCAP Travaux. Ces pénalités sont également applicables si les documents d'EXE remis sont refusés par la Maîtrise d'œuvre.

Les exigences minimales, en ce qui concerne les documents d'exécution à établir par les entreprises pour validation, sont décrites dans les annexes 1 et 2 du CCAP.

Ces études comprendront notamment :

- la liste des plans et documents,
- les schémas de principe,
- les notes de calculs,
- les plans de réservations,
- les plans d'exécution des installations avec coupes et détails,
- les fiches techniques du matériel proposé,
- les PV des matériaux.

L'entreprise du présent lot devra se conformer strictement au planning d'exécution qui lui sera fourni, et indiquer toutes les contraintes imposées aux différents corps d'état pour le bon fonctionnement de ses installations dès l'ouverture du chantier.

Il soumettra à l'accord du Maître d'œuvre, en plusieurs exemplaires (deux exemplaires minimum), tous les plans qui seront nécessaires et notamment :

- les dispositions particulières concernant le passage du matériel pendant le chantier
- les plans généraux des installations comportant toutes les indications nécessaires à une parfaite coordination des travaux tous corps d'état
- tous les plans de détail d'exécution du présent lot, en particulier, sans que cette liste soit exhaustive :
- les plans de repérage des conduits, les schémas des colonnes et des réseaux
- les plans d'implantation du matériel
- la liste des puissances électriques avec leur implantation
- les schémas électriques, les sections des conducteurs, les plans de filerie, les borniers
- la liste du matériel, les documentations et les échantillons correspondants

Tous les plans ci-avant seront établis par l'entreprise sur la base des plans mis à jour par la Maîtrise d'œuvre lors de la signature des marchés.

Toute exécution prématurée, faute d'avoir en temps utile soumis le plan à l'approbation du Maître d'œuvre, s'effectuera sous la seule responsabilité de l'entreprise et les modifications qui pourraient lui être demandées seraient entièrement à sa charge, y compris les conséquences du retard sur le planning des travaux.

1.2.2.1 - La liste des plans et documents

La liste des plans et documents comportera sous la forme d'un tableau :

- Le numéro du plan ou du document,
- Le titre,
- L'indice en précisant l'état (diffusé, validé..) et la date associée.

Celle-ci sera mise à jour et transmise à chaque diffusion de document.

1.2.2.2 - Schémas de principe

Les schémas de principes permettront de :

- Présenter les réseaux sous forme de synoptique.
- Présenter les repères des tronçons relatifs à la numérotation des notes de calcul.

1.2.2.3 - Analyse fonctionnelle, synoptique et liste des entrées sorties

L'analyse fonctionnelle détaillée des installations, les plans de cheminement du bus, les images de la supervision seront fournis pour les études d'exécution.

Les listes des entrées – sorties devront comporter:

- TS Télésignalisation Entrée logique Présente une information,
- TC Télécommande Sortie logique Envoi d'un ordre de fonctionnement,
- TM Télémessure Entrée analogique Evaluation et indication d'une grandeur physique,
- TR Téléréglage Sortie analogique Envoi d'un signal progressif sur un organe de réglage,
- TA Téléalarme Télé alarme Déclenchement d'action en fonction événement critique,
- TCp Télécomptage Télé comptage Impulsion « top » cumulée dans mémoire à totalisation.

Les noms clefs seront définis avec le service de GTC suivant le plan du cheminement du bus et les différents noms de chaque pièce.

L'entreprise fournira aussi un dossier de fin de réalisation comprenant :

- les notices et manuels d'utilisation,
- les organigrammes de fonctionnement,
- la liste des points traités,
- les programmes d'application,
- le cheminement bus sur plan avec les adresses des automates.

1.2.2.4 - Notes de calcul

L'entreprise titulaire du présent lot doit :

- Réaliser le calcul des déperditions pièce par pièce,
- Vérifier et prendre sous son entière responsabilité, sans possibilité de modification du montant du marché passé à forfait, le dimensionnement de l'ensemble des ouvrages ; les éléments pré dimensionnés du dossier de consultation n'étant alors qu'indicatifs et devant être éventuellement adaptés aux plans et contraintes d'exécution

Au titre des détails d'exécution l'entreprise doit :

- Réaliser le calcul des pertes de charge des réseaux hydrauliques et aérauliques à partir des plans de fabrication et des matériels qu'elle a sélectionnés,
 - Fournir les calculs justificatifs des supports antivibratoires et des pièges à sons mis en œuvre,
 - Donner les éléments de détermination des dispositifs choisis pour absorber les dilatations des réseaux de canalisations,
 - Établir les schémas électriques des armoires de commande et de protection de ses appareillages,
 - De façon générale tous calculs justificatifs que pourraient demander le Maître d'œuvre ou le Bureau de Contrôle
- L'ensemble de ces documents ainsi que les plans d'atelier de chantier doivent être soumis à l'avis du Bureau de Contrôle Technique et du maître d'œuvre six semaines au moins avant le début des travaux.

Il est rappelé que les notes de calcul relevant des études d'exécution, elles doivent faire l'objet d'un accord sans réserve du Maître d'OEuvre avant toute application, à commencer par la commande ferme du matériel. Elles doivent donc être validées dans le mois de préparation en tenant compte du délai de vérification d'une version donnée qui sera de l'ordre de 2 semaines.ernes d'après l'une des méthodes CARRIER, ASHRAE ou COSTIC

1.2.2.4.1 - Bases de calcul

1.2.2.4.1.1 - Calcul des tuyauteries

On pourra se référer pour le calcul des pertes de charge aux tables annexées aux ouvrages suivants :

- . Missenard - Cour Supérieur de Chauffage,
- . Rietschel - Traité théorique et pratique de chauffage et ventilation.

Les canalisations seront déterminées en tenant compte de la puissance calorifique réellement émise.

Les pertes de charge admissibles ne devront pas excéder 15 mm CE/m et les vitesses dans les tuyauteries seront limitées à 1,10 m/s pour les réseaux traversant des locaux d'occupation.

La vitesse dans les bouteilles casse-pression et les pots de décantation sur réseau n'excèdera pas 0,10 m/s.

1.2.2.4.1.2 - Calcul aéraulique

Les hypothèses de calcul se baseront sur :

- Les pertes de charge données par les fournisseurs
- Une perte de charge dans les réseaux, limitée à 1 Pa/m et à une vitesse limitée à 4m/s
- Un logiciel ou un tableur donnant :
 - Le débit dans chaque tronçon,
 - La section de chaque tronçon par rapport aux vitesses maximum. Les sections peuvent être circulaires, rectangulaires ou oblongues (ovales),
 - ☐La section de chaque tronçon peut-être calculée avec la méthode des regains statique pour les réseaux de soufflage,
 - ☐Les pertes de charge du réseau. Le dzêta des raccords entre tronçon (coudes et dérivation) est déterminé selon l'ASHRAE, de l'équilibre du réseau.

1.2.2.5 - La nomenclature du matériel

La nomenclature du matériel aura pour objet de lister les équipements sélectionnés pour la réalisation du présent

lot.

1.2.2.6 - Les plans d'exécution des installations avec coupes et détails

Les plans d'exécution seront à fournir à la cellule de synthèse afin de valider les cheminements des réseaux. Les plans seront cotés et feront apparaître les différentes altimétries.

1.2.2.7 - Les plans de réservations

Les plans des réservations feront apparaître les percements et les renforts de structure nécessaire après la validation des plans d'exécution.

Ils feront également apparaître les remontées d'étanchéités.

1.2.2.8 - Structure métallique

L'entreprise réalisera les notes de calcul ainsi que les plans :

- du supportage de la CTA,
- du renfort nécessaire à l'escalier d'accès suite au percement du palier.

1.2.2.9 - Les fiches techniques du matériel propose

Spécification du matériel

Tout matériel proposé par l'entreprise du présent lot sera présenté pour accord au Bureau d'Etudes, accompagné d'une fiche technique complète et d'une copie de la proposition technique du fabricant.

Les matériels et appareillages devront faire l'objet d'un agrément ou d'un label de qualité.

Les certificats du CSTB et les procès-verbaux d'agrément des matériaux seront également fournis en annexe de chaque fiche technique.

Les appareils et matériaux utilisés devront être de la meilleure qualité répondant exactement aux conditions nécessaires à la bonne exécution des travaux et à un fonctionnement correct des installations.

Ce matériel devra être conforme aux dernières prescriptions des DTU et normes françaises en vigueur.

Nota : il est à noter que le Maître d'Ouvrage attachera la plus grande importance à la qualité du matériel proposé par l'entreprise notamment fiabilité, longévité, pièces de rechange pour maintenance etc...

1.2.2.10 - Modèles de Fiches d'essais

L'Entreprise constituera des "Fiches d'Essais" où seront consignés tous les contrôles et résultats de mesures effectués pendant la campagne d'essais.

En cas de défaillance de l'Entreprise pour la production des fiches d'essais, le Maître d'ouvrage et le Maître d'Ouvrage se réservent le droit de missionner un bureau de contrôle technique pour exécuter cette prestation aux frais de l'entreprise.

Il sera établi une fiche par local et équipement principal suivant le taux de sondage fixé aux documents COPREC.

Les fiches dûment complétées seront remises à la maîtrise d'œuvre avant la réception des ouvrages accompagnées des certificats COPREC et CONSUEL.

1.2.2.11 - Les PV des matériaux

1.3 - DESCRIPTION DE LA FOURNITURE

1.3.1 - OBJET DU CHAPITRE

Ce chapitre a pour objet de présenter les dispositions techniques attendues pour l'ensemble des équipements. Ces spécifications seront à respecter par l'Entrepreneur lors de la réalisation de ses travaux.

Tout le matériel sera soumis au Maître d'Ouvre ou à son représentant pour acceptation dans la cadre des études d'exécution avant d'être commandé (fourniture des fiches matériel). Le Maître d'Ouvre pourra refuser tout matériel ou appareillage qui lui paraîtrait ne pas correspondre aux besoins de l'installation, ou aux prescriptions du présent CCTP. Il pourra demander des échantillons s'il le juge nécessaire.

1.3.2 - ECHANTILLONS

L'entrepreneur est tenu de fournir, dans le délai fixé par le marché ou l'OPC, tous les échantillons d'appareillages qui lui sont demandés par le Maître d'œuvre et le Maître d'Ouvrage.

Ces échantillons seront présentés à l'agrément du Maître d'œuvre, du bureau de contrôle et du CSPS (pour avis sur le DIUO).

1.3.3 - MATERIELS DE VENTILATION

1.3.3.1 - Centrale de traitement d'air

Contraintes de site :

Les dimensions de la centrale seront adaptées exclusivement à l'espace disponible en local technique suivant schéma et suivant relevé EXE de l'entreprise.

La sélection de la marque et du modèle sera réalisée en adéquation avec l'espace disponible au travers des gammes hygiène de 3 fournisseurs (ROBATHERM, FLAKT et CIAT). Le choix sera réalisé en fonction de la capacité du fabricant à s'adapter à l'espace disponible en local technique.

Le débit à traiter est de 4 950 m³/h.

Niveau sonore :

Le niveau de puissance sonore (Lw) maximal à respecter est de 70 dB(A) au niveau de l'entrée d'air neuf CTA et de 80 dB(A) au niveau du soufflage.

Caractéristiques générales de la CTA :

La conception répond aux éléments suivants :

- Conforme à la norme NF EN 1886 (Ventilation des bâtiments, Caissons de traitement d'air) et certifié Eurovent T2/TB1/L1/D1,
- Respect du règlement ERP 1253/2014 (UV)
 - o De type double peau composée d'un isolant d'épaisseur 40mm minimale (M0), pour optimiser l'encombrement des caissons,
 - o De type hygiène (panneaux galvanisés et peints ou inox),
 - o La vitesse limite imposée pour la circulation de l'air est inférieure à 2,5 m/s sur les batteries,
 - o Accessibilité aisée notamment pour les inspections et la maintenance,
 - o Supportage par structure métallique et plots antivibratile (indépendant de la centrale d'air),
 - o Assemblage à l'extérieur de la veine avec joint d'étanchéité,
 - o Passages de câbles avec presse-étoupes – traversée de câble et contre écrou à l'intérieur,

- o Prises de pressions métalliques,
- o Evacuation des condensats avec un tube inox soudé sur fond incliné à triple pentes,
- o Eclairage avec protection IP44, interrupteur IP44 monté d'usine,
- o Une sonde de pression différentielle avec affichage et double seuil programmé sur l'automate, installé sur chaque niveau de filtration pour le renvoi d'informations de seuils d'information de pression,
- o Manomètre à aiguille pour chaque niveau de filtration,
- o Aucune fixation sera réalisée sur la CTA sauf pour sur des zones dédiées par le fabricant.

La CTA soufflage est composée des éléments suivants :

1.3.3.1.1 - Manchette souple

Une manchette souple de raccordement au réseau de distribution d'air sans pont thermique.,

1.3.3.1.2 - Registre

Un registre antigel motorisé en acier galvanisé disposant d'une étanchéité de classe 1.
Le registre est intégré directement dans le caisson de la CTA y compris le moteur pilotable manuellement.
Les registres ont une tringlerie et des roues en acier.

1.3.3.1.3 - Filtre F7

Une section de filtration ayant les caractéristiques suivantes :

- efficacité opacimétrique à poche longue ePm1 65%

1.3.3.1.4 - Batterie de pré-chauffage

Une batterie de pré-chauffage à eau glycolée à 30% composée de tubes en cuivre et d'ailettes en aluminium.

- Le débit d'eau sur la batterie suivant schéma. La perte de charge sera de : 3 mCE
- La vitesse limite imposée pour la circulation de l'air est de 2.5 m/s entre ailettes.
- La perte de charge aéraulique sera au maximum de 200 Pa.

1.3.3.1.5 - Vide de maintenance

Un vide avec trappe permettant le nettoyage de la CTA entre batteries, la largeur permettra l'accès pour les opérations de maintenance (environ 60 cm).

1.3.3.1.6 - Batterie de chauffage

Une batterie de chauffage à eau composée de tubes en cuivre et d'ailettes en aluminium.

- Le débit d'eau sur la batterie suivant schéma. La perte de charge sera de : 1.5 mCE,
- La vitesse limite imposée pour la circulation de l'air est de 2.5 m/s entre ailettes,
- Le régime de température de l'eau est 80°C/60°C pour -11°C / 90% HR pour 25°C en sortie,
- La perte de charge sera de 40 Pa au maximum.

1.3.3.1.7 - Thermostat antigel

Un thermostat antigel sera monté sur tiroir antigel sur glissière. La largeur permettra l'accès pour les opérations de

maintenance (environ 60 cm).

1.3.3.1.8 - Batterie de refroidissement

Une batterie de refroidissement, qui a pour fonction le rafraichissement de l'air soufflé, avec tube en cuivre et ailette en aluminium traités avec bac incliné en inox pour la récupération des condensats conforme NF EN 13053, raccordement filetés de série, collerette d'étanchéité avec efficacité total à l'air et rupture du pont thermique entre la tubulure et la carrosserie,

- Le régime d'eau est de 7°C/12°C,
 - La vitesse limite imposée pour la circulation de l'air est de 2,5 m/s,
 - La perte de charge maximale sur eau sera de : 2,5 mCE,
- La perte de charge aéraulique maximale sera de : 150 Pa.

Le siphon des condensats sera visitable et d'une hauteur suffisante pour supprimer le risque d'aspiration d'air. Le soufflage sera de 12°C pour une température de 35°C/37°C HR.

1.3.3.1.9 - Ventilateur centrifuge à roue libre

Un ventilateur centrifuge à roue libre IE4, 900 Pa, 4 950 m³/h

- La vitesse maximale de rotation de la turbine sera de 2 500 tr/min
- Le contrôle du débit est réalisé par sonde de pression différentielle.
- La tension d'alimentation est triphasée 400 Vca 50 Hz (NFC 15 - 100).
- Le moteur dispose d'un coefficient de surpuissance d'au moins 1,2.

1.3.3.1.10 - Batterie de post chauffage

Une batterie de chauffage à eau composée de tubes en cuivre et d'ailettes en aluminium.

- Le débit d'eau sur la batterie suivant schéma. La perte de charge sera de : 2 mCE,
- La vitesse limite imposée pour la circulation de l'air est de 2.5 m/s entre ailettes,
- Le régime d'eau est de 30°C/ 25°C en été pour passer d'un air de 12 à 23°C,
- La perte de charge aéraulique sera au maximum de 80 Pa.

1.3.3.1.11 - Filtre H10

Une section de filtration ayant les caractéristiques suivantes :

- Filtration dièdre H10,
- Pénétration locale au plan de joint < 0,01 %,
- Serrage des filtres sans outil.

1.3.3.1.12 - Registre

Un registre antigel motorisé en acier galvanisé disposant d'une étanchéité de classe 1.

Le registre est intégré directement dans le caisson de la CTA y compris le moteur pilotable manuellement. Les registres ont une tringlerie et des roues en acier.

1.3.3.1.13 - Manchette souple

Une manchette souple de raccordement au réseau de distribution d'air sans pont thermique.,

1.3.3.2 - Centrale d'extraction

Contraintes de site :

Les dimensions du caisson de filtration et de la batterie de récupération seront compatibles avec l'espace disponible en plafond du local technique suivant schéma.

Niveau sonore :

Le niveau de puissance sonore (Lw) maximal à respecter est de 75 dB(A) au niveau de l'aspiration.

Caractéristiques générales de la CTA :

La centrale d'extraction est conçue de manière identique à la centrale de soufflage.

Le débit à extraire est de 4690 m³/h.

La centrale d'extraction est composée d'une part des éléments de filtration et de récupération d'énergie à l'intérieur du local technique et d'autre part d'un extracteur en terrasse :

1.3.3.2.1 - Registre

Un registre antigel motorisé en acier galvanisé disposant d'une étanchéité de classe 1.

1.3.3.2.2 - Filtre

Une section de filtration ayant les caractéristiques suivantes :

- efficacité opacimétrique à poche longue ePm1 65%

1.3.3.2.3 - Batterie de récupération d'énergie

Une batterie de récupération d'énergie à eau glycolée composée de tubes en cuivre et d'ailettes en aluminium.

- Le débit d'eau sur la batterie suivant schéma. La perte de charge sera de : 2 mCE
- La vitesse limite imposée pour la circulation de l'air est de 2.5 m/s entre ailettes.

1.3.3.2.4 - Registre

Un registre motorisé en acier galvanisé disposant d'une étanchéité de classe 1.

1.3.3.2.5 - Manchette souple

Une manchette souple de raccordement au réseau de distribution d'air,

1.3.3.2.6 - Caisson avec ventilateur centrifuge simple ouie

Un ventilateur centrifuge simple ouie IE4, 900 Pa, 4690 m³/h

- La vitesse maximale de rotation de la turbine sera de 2500 tr/min,
- La régulation sera réalisée à l'aide d'un variateur vitesse variable positionné en local technique est relié au moteur avec un câble blindé relié à la terre,
- La régulation du débit est réalisée par sonde de pression en gaine de reprise,
- La tension d'alimentation est triphasée 400 Vca 50 Hz (NFC 15 - 100),
- Le moteur dispose d'un coefficient de surpuissance d'au moins 1,2.

Le moteur disposera d'un arrêt d'urgence de proximité.
La variateur sera installé en local technique et sera relié via un câble blindé.

1.3.3.3 - Gaines aerauliques

1.3.3.3.1 - Gaines aérauliques circulaires de type spirale en tôle galvanisée

Fourniture et pose de conduits d'air en tôle d'acier galvanisé Z275 avec les caractéristiques ci-après en fonction du diamètre pour les conduits circulaires.

Y compris coudes, réductions, raccordements entre tronçons, tous accessoires de supportage, raccordement aux installations existantes.

Épaisseurs suivant diamètres

- 6/10ème < à 200 mm
- 8/10ème 200 à 630 mm

Le rayon des coudes sera égal à 1,5 fois le diamètre du conduit pour des vitesses supérieures à 5 m/s et à 1 fois le diamètre pour des vitesses inférieures.

Les assemblages des tronçons de gaine seront réalisés par emboîtement à l'aide de raccord à joint EPDM double lèvre serti pour l'obtention d'une classe C. Les rivets de complément de fixation seront systématiquement revêtus d'un ruban adhésif.

Le supportage sera fournit et posé suivant:

Pour les gaines de dimension inférieures ou égale à 315, celui-ci sera réalisé à l'aide de colliers articulés constitués de 2 parties à fermeture rapide et isolation isophonique, suspendus à l'aide de tiges filetées.

On utilisera exclusivement des conduits à agrafage extérieur, simples ou double suivant la pression d'utilisation, assemblés sur manchettes intérieures standard. Les conduits seront assemblés par emboîtement avec étanchéité par mastic approprié et bande plâtré à l'exclusion de toute autre procédé.

1.3.3.3.2 - Gaines aérauliques provisoires réalisées en conduit souple avec isolation.

Fourniture et pose de gaine de section circulaire isolée. La gaine sera constituée conduit semi-rigide aluminium perforé d'épaisseur 12/100e mm. Isolation phonique par laine de verre 25 mm recouverte d'un pare- vapeur constitué d'un film aluminium/ polyester. La classification globale pour la résistance au feu sera (M0).

L'assemblage des gaines souples sur les éléments rigides sera réalisé par emboîtement et serrage par colliers à vis. Étanchéité par bande kraft auto-adhésive.

1.3.3.3.3 - Gaines rectangulaires

Fourniture et pose de gaines rectangulaires y compris coudes, réductions, raccordements entre tronçons, tous accessoires de supportage, raccordement aux installations existantes.

Les épaisseurs de tôles utilisées seront fonction de la longueur maximale du grand côté de la section et du procédé de fabrication utilisé:

- ☐Longueur inférieure ou égale à 0,8 m, épaisseur 8/10 mm,
- ☐Longueur comprise entre 0,85 m et 1,50 m, épaisseur 10/10 mm,
- ☐Longueur supérieure à 1,60 m, épaisseur 12/10 mm.

Les différents éléments de tôle seront assemblés entre eux par agrafe suivant les systèmes PITTSBURG, SNAPLOCK.... ou tout autre système équivalent permettant d'obtenir une étanchéité comparable, les brides d'assemblage étant

réalisées par pliage à partir de la même feuille de tôle que les éléments eux-mêmes.

Toutes les précautions seront prises pour qu'elles soient parfaitement étanches et rigides et pour éviter toute pulsation ou vibration en service. Dans tous les cas où cela s'avère nécessaire, en particulier pour respecter les niveaux sonores, sera mis en œuvre un raidissage par.:

- Pointes de diamant,
- Ondulations transversales,
- Fers plats latéraux ou omégas en acier galvanisé avec fixation rivets,
- Entretoises intérieures en acier galvanisé.

L'assemblage des tronçons de gaines de dimensions égales ou inférieures à 600 mm entre eux pourra être réalisé par coulisses et épingles avec interposition de joints étanches, et garniture d'angle.

Les tronçons de gaine de plus de 600 mm, par brides préfabriquées, type MEZ, METU ou équivalent : interposition d'un joint, mousse autoadhésive une face entre brides – étanchéité complémentaire des angles par mastic (les agrafes, coulisseaux, brides, seront en acier galvanisé, la boulonnerie sera en acier cadmié),

Les tronçons de gaine de plus de 1500 mm de côté seront exclusivement assemblés par brides en cornière PN soudées, rivetés sur la gaine, l'entre axe des trous d'assemblage sera maximum de 150 mm et un joint d'étanchéité plastique sera interposé entre les brides. Dans le cas où les nécessités de montage impliqueraient un rayon de courbure trop faible, il sera prévu des coudes d'équerre équipés d'aubes directrices. Ces aubes seront disposées suivant la norme EN 1505 et fixées solidement à la gaine afin d'empêcher toute vibration.

Le supportage des gaines rectangulaires se fera obligatoirement par profilé métallique placé sous la gaine, avec tiges filetées galvanisées de part et d'autre de la gaine avec écrou de réglage. Un matériau résilient sera placé entre la gaine et le support afin d'éviter toute transmission de vibration.

L'écartement des supports sera tel qu'aucune flèche anormale ne pourra être décelée à l'œil nu sur le réseau de gaines. De plus, la distance maximum entre 2 supports sera de 2,5 m maximum.

Les supports seront disposés de façon à permettre le calorifuge individuel des gaines qui le nécessite.

En ce qui concerne les gaines verticales, les supports seront toujours fixés au niveau des planchers et seront exécutés en cornières. Les gaines seront fixées sur leurs supports par ceinturage.

Les suspensions par chaîne et câbles sont interdites.

Pour les gaines cheminant à l'extérieur en toiture terrasse, un supportage spécifique sera prévu.

1.3.3.3.4 - Isolation thermique des conduits

Les conduits d'air seront calorifugés par un isolant thermique Mo, 25 mm minimum d'épaisseur finition aluminium.

Prévision : Les conduits d'air de soufflage et d'extraction

1.3.3.3.5 - Trappes de visite

Des trappes d'accès étanches MO pare flammes 1/2h seront installées à proximité des registres d'équilibrage, à espace régulier de façon à réaliser le nettoyage. Elles seront réalisées en tôle d'acier de même épaisseur et de même qualité que la gaine, à double enveloppe isolée dans le cas d'une gaine isolée.

1.3.3.3.6 - Fourreaux

Les gaines seront désolidarisées des murs, cloisons et planchers par interposition d'un matériau résilient. Ces prestations seront dues par le titulaire du présent lot.

1.3.3.3.7 - Supportage des conduits d'air

Les supports seront prévus au maximum à 2,50 m d'intervalle et seront disposés de façon à permettre le calorifuge individuel des gaines qui le nécessite. Les gaines circulaires et les gaines rectangulaires seront supportées par cornières de type MUPRO ou équivalent et tiges filetées galvanisées. En ce qui concerne les gaines verticales, les supports seront toujours fixés au niveau des planchers et seront exécutés en cornières de type MUPRO ou équivalent. Les gaines seront fixées sur leurs supports par ceinturage. Les suspensions par chaîne sont interdites. Prévision : Pour l'ensemble des conduits

1.3.3.4 - Conduits d'air coupe-feu 2h

Les conduits d'air seront coupe-feu intérieurement et extérieurement.

Ces gaines seront réalisées au moyen de plaques auto-portantes classées MO, ne dégageant ni fumées, ni gaz toxiques.

Les plaques seront fixées entre elles par des agrafes ou des vis et disposées à joints croisés aux 4 angles avec interposition d'un enduit d'étanchéité. Longitudinalement, elles seront décalées l'une par rapport à l'autre de façon à former des embouts mâle-femelles (raccordement des tronçons par emboîtement avec interposition d'un enduit collant).

Le supportage sera protégé avec le même matériau que celui utilisé pour les gaines, de façon à lui assurer une tenue au feu de 1 heure. Au droit de chaque emboîtement de 2 tronçons de gaines, il sera systématiquement prévu un support, qui sera lui-même protégé par une gaine de protection.

L'entreprise devra fournir pour approbation par le Bureau de Contrôle, le procès-verbal d'essai du CSTB ou du CTICM concernant le produit proposé et ses modalités de mise en oeuvre.

Les détails de traversée de murs, de dalles ou de joints de dilatation ainsi que tout autre détail concernant le réseau devront également être présentés au Bureau de Contrôle pour approbation.

Les conduits d'insufflation d'air extérieur de désenfumage seront réalisés en acier galvanisé calorifugés.

Prévision: Suivant plans

1.3.3.5 - Piège à sons

Les matériaux utilisés devront être ininflammables, imputrescibles et leur élasticité devra se conserver dans toute la gamme de fréquences transmises. Ces propriétés devront également rester stables dans le temps

Les atténuateurs acoustiques mis en place seront du type "montage en gaine". Ils seront constitués d'un matériau absorbant

non hydrophile MO résistant à l'érosion de l'air, et monté dans un cadre en tôle en acier galvanisé.

La densité des baffles devra être supérieure à 50 kg/m³

Ils seront fixés dans les gaines à l'aide de vis ou rivets.

La vitesse de l'air entre les baffles n'excèdera pas 5 m/s.

Si l'entrepreneur juge qu'un piège à sons est inutile au moment de la réalisation, il en prendra l'entière responsabilité et sera tenu de le rajouter si le niveau sonore requis n'est pas obtenu.

Prévision : suivant plan, en amont et en aval du caisson d'extraction

1.3.3.6 - Registres à débit constant

Le registre mécanique à débit constant fonctionnera sans source externe d'énergie électrique ni pneumatique. L'enveloppe du registre sera en acier galvanisé et le volet de mesure en aluminium.

Le registre fonctionnera grâce à un ressort réglable. Le registre sera réglé sur site à la mise en service.

L'enveloppe du registre bénéficiera d'une isolation thermique à l'identique des gaines..

1.3.3.7 - Grille de rejet

Fourniture et pose d'une grille de rejet de type sifflet avec grillage anti-volatile.

1.3.3.8 - Grille de reprise

Fourniture et pose de bouche pour l'extraction.

La vitesse maximale sera de:

- 1 m/s pour les grilles

Sera compris: plénum de raccordement et accessoires de montage et de raccordement (suspensions indépendantes des faux plafonds).

Les bouches, diffuseurs et caissons divers sont livrés aspirés nettoyés dégraissés et désinfectés.

Les diffuseurs d'air seront réalisés, sauf indications contraires, en acier avec peinture de protection et de finition.

1.3.3.8.1 - 600 x 300 mm²

1.3.4 - MATERIELS DE CHAUFFAGE CLIMATISATION

1.3.4.1 - Circulateurs

Fourniture et pose de pompes à rotors noyés de type simple raccordées par des brides de raccordement amont et aval. Les pompes (PN 16) fonctionneront à débits variables.

L'axe rotor sera toujours positionné horizontalement.

Il sera prévu entre l'aspiration et le refoulement des pompes des prises de pressions différentielles avec 2 vannes d'isolement et manomètre 0/6 bars.

Afin de réduire les efforts à la compression sur les manchons élastiques, il sera prévu impérativement des supports des corps de pompes (chaise métallique ou autre). En aucun cas, le poids des pompes ne sera repris par les canalisations.

Les pompes seront régulés afin d'assurer la permutation automatique du cycle de fonctionnement et de la gestion de la variation de vitesse.

Nota : les pompes ne seront jamais déterminées pour la vitesse maxi afin d'avoir une réserve en cas de perte de charge ou débits différents.

1.3.4.2 - vases d'expansion

Il sera prévu, pour les nouveaux réseaux et pour les extensions de réseaux existant, des vases d'expansion suivant:

- Vase à vessie pour maintien de pression.
- Vase en acier soudé – Peinture laquée
- Vase sur socle ajouré équipé de pieds pour l'installation verticale
- Vessie vulcanisée en butyle Airproof étanche aux gaz
- Purge de la vessie en partie haute, évacuation des condensats en partie basse du vase
- Regard d'inspection endoscopique pour contrôles internes
- Certificat d'examen CE du type PED/DEP 97/23/EC
- Température de fonctionnement admissible +5 à +70 °C
- Pression maxi de service : 6 bars
- Pression de service de 3 bars

1.3.4.3 - Tuyauteries

1.3.4.3.1 - Tube fer noir

Fourniture et pose de tube en acier noir de type sans soudure EN10255-S S195T noir lisse équerre (Ex tube T3), extrémités lisses équerres jusqu'au diamètre DN 50, et de type tube acier sans soudure EN10216-1 P235 TR2 noir lisse équerre (Ex tube T10) pour les diamètres supérieures.

Un certificat matière 3.1 selon EN10204 sera fourni.

Sera compris coudes, réductions, raccordements, tous accessoires de supportage, raccordement aux installations existantes.

Les tuyauteries en acier noir sont à protéger par deux couches de peinture antirouille de couleur différente (permettant un contrôle visuel rapide par grattage). La peinture antirouille devra répondre aux critères suivants :

- Aspect de film sec	: Demi-brillant	- Extrait sec en volume	: 40,0 +/- 3 %
- Teintes	: Nuancier RAL	- Extrait sec en poids	: 52,0 +/- 2 %
- Nbr de composants	: 1	- Epaisseur imposée	: 40 µm
- Masse volumique	: 1,25 +/- 0.05 g/cm ³	- Film humide	: 95 µm
- Mise en oeuvre	: Fabricant	- Classement AFNOR	: NFT36005 F. 4a/7b2

Les tuyauteries seront maintenues par des colliers suffisamment rapprochés pour éviter toute déformation des tubes, ces colliers comporteront une partie démontable. Les supports seront établis en profilé du commerce de type MUPRO ou équivalent.

Les supports devront permettre, sans gêne, la dilatation des tubes. Ils ne devront, en aucun cas, être placés sous un raccord, bride ou robinet. Les tubes seront écartés d'au moins 3 cm des parois verticales et 5 cm des sols. Toutes précautions seront prises pour éviter la détérioration du calorifugeage sous l'action de la dilatation ou du poids.

L'espacement recommandé entre les supports sera établi selon le tableau suivant :

Tuyauterie	Ø de la tige	Espacement maxi
jusqu'à 33	10 mm	2,00 m
DN 40 à DN 50	12 mm	2,50 m
DN 65 à DN 100	16 mm	3,00 m
DN 125 à DN 150	20 mm	3,50 m
DN 200 à DN 400	25 mm	4,00 m

Des points fixes seront dimensionnés pour supporter tous les efforts de dilatation ainsi que ceux relatifs à l'épreuve hydraulique du réseau.

Toutes les canalisations qui traversent des murs, cloisons ou planchers, doivent être protégées par des fourreaux en tube plastique rigide, ou en caoutchouc type GAINOJAC ou en tube acier, de dimensions appropriées.

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

Le jeu nécessaire entre manchon et canalisation sera obturé de façon durable d'un matériau souple avec fixation par mastic incombustible. Ce bourrage devra également empêcher la transmission du son.

Ils seront arasés au nu fini du revêtement pour les murs et plafonds et à 3 cm du nu fini au-dessus des planchers.

1.3.4.4 - Calorifuge

Le calorifuge à utiliser devra être incombustible, imputrescible, non détériorable dans le temps ou par la chaleur des

fluides et l'humidité, ou par l'appui occasionnel d'échelles, de classe MO.

L'épaisseur du calorifuge sera déterminée pour correspondre à une classe 4 suivant la norme EN 12828.

Pour les tuyauteries d'eau chaude, le calorifuge sera composé de coquilles de laine de verre ou de laine minérale posée à joints croisés et ligaturée avec du fil de fer galvanisé. Les épaisseurs minimum d'isolant seront de 3 cm pour les diamètres inférieurs à 50 mm et 4 cm pour les diamètres compris entre 50 et 150 mm..

Pour les tuyauteries d'eau glacée, le calorifuge sera composé de coquilles.

Les épaisseurs minimum d'isolant seront identiques au calorifuge eau chaude avec un minimum de 4 cm.

L'ensemble des vannes et organes de réglage ainsi que les pompes devront être calorifugées de façon identique aux tuyauteries, avec un carter démontable par crochets.

Les tuyauteries, en galerie technique, et en locaux non chauffés recevront une couche d'enduit incombustible avec entoilage de couleur claire.

Les préparations des tubes à calorifuger ainsi que la mise en œuvre du calorifuge seront conformes aux recommandations du syndicat national de l'isolation (SNI).

Les travaux de calorifuge seront effectués après essais d'étanchéité de l'installation, brossage et peinture anti-rouille des surfaces isolées (deux couches).

Le calorifuge sera interrompu dans les fourreaux, en particulier lors de traversée de dalles.

1.3.4.4.1 - Calorifuge reseau chaud /laine de roche + pvc

Fourniture et pose de calorifuge à utiliser devra être incombustible, imputrescible, non détériorable dans le temps ou par la chaleur des fluides et l'humidité, ou par l'appui occasionnel d'échelles, de classe MO.

Pour les tuyauteries d'eau chaude, le calorifuge sera composé de coquilles de laine de verre ou de laine minérale posée à joints croisés et ligaturée avec du fil de fer galvanisé. Les épaisseurs minimum d'isolant seront de 3 cm pour les diamètres inférieurs à 50 mm et 4 cm pour les diamètres compris entre 50 et 150 mm..

Les préparations des tubes à calorifuger ainsi que la mise en œuvre du calorifuge seront conformes aux recommandations du syndicat national de l'isolation (SNI).

Les travaux de calorifuge seront effectués après essais d'étanchéité de l'installation, brossage et peinture anti-rouille des surfaces isolées (deux couches).

Le calorifuge sera interrompu dans les fourreaux, en particulier lors de traversée de dalles.

Il sera prévu sur l'ensemble des tuyauteries une protection par bande auto-enroulante en PVC M1 avec coudes préformés en PVC. Les tuyauteries seront repérées par bandes de couleur.

L'ensemble des vannes et organes de réglage ainsi que les pompes devront être calorifugés de façon identique aux tuyauteries, avec un carter démontable par crochets.

Calorifuges préfabriqués et démontables

L'ensemble des vannes et organes de réglage seront calorifugés.

1.3.4.4.2 - Calorifuge reseau eg /coquille styrofoam + pvc

Fourniture et pose de coquilles en polystyrène extrudé à cellules fermées, prérevêtus en usine d'une membrane pare-vapeur.

Le pare-vapeur est constitué d'un complexe multicouche aluminium - grille de verre intégrant une languette de recouvrement autoadhésive.

La réaction au feu sera au minimum de BL-s2, d0 suivant les euroclasses pour une épaisseur ≤ 50 mm.

La conductivité thermique minimal de 0.032 W/(m.K) à 10°C.

Le diamètre intérieur des coquilles correspond au diamètre extérieur de la tuyauterie,

Les tuyauteries sont calorifugées sur la totalité de leur parcours.

Il sera prévu sur l'ensemble des tuyauteries un revêtement de finition réalisé par une tôle d'aluminium d'épaisseur 0,8mm (tôle de type ISOXAL).

1.3.4.4.3 - Calorifuge reseau eg /coquille styrofoam + tole isoxale

Fourniture et pose de coquilles en polystyrène extrudé à cellules fermées, prérevêtus en usine d'une membrane pare-vapeur.

Le pare-vapeur est constitué d'un complexe multicouche aluminium - grille de verre intégrant une languette de recouvrement autoadhésive.

La réaction au feu sera au minimum de BL-s2, d0 suivant les euroclasses pour une épaisseur $\leq 50\text{mm}$.

La conductivité thermique minimal de 0.032 W/(m.K) à 10°C .

Le diamètre intérieur des coquilles correspond au diamètre extérieur de la tuyauterie,

Les tuyauteries sont calorifugées sur la totalité de leur parcours.

Il sera prévu sur l'ensemble des tuyauteries un revêtement de finition réalisé par une tôle d'aluminium d'épaisseur 0,8mm (tôle de type ISOXAL).

1.3.4.5 - Support

Les tuyauteries seront maintenues par des colliers suffisamment rapprochés pour éviter toute déformation des tubes, ces colliers comporteront une partie démontable. Pour les tuyauteries en nappes, les supports seront établis en profilé du commerce de type MUPRO ou équivalent ou par un système de supportage par courroies sur montants métallique, fixées au sol, au niveau vide technique.

1.3.4.6 - Vannes d'isolement à passage intégrale

Fourniture et pose de vannes d'isolement à passage intégral avec bille laiton revêtue de chrome dur et corps laiton nickelé au PN 16.

Manoeuvre $\frac{1}{4}$ de tour avec poignée en aluminium.

Joints PTFE et presse-étoupe en élastomère haute qualité

Manchons taraudés jusqu'au DN 50 inclus

Nota : Toute la robinetterie nécessaire au projet sera prévue avec raccords démontables et les vannes seront étanches.

Tous les organes de mesures, de sécurité et etc... seront placés de façon à permettre la maintenance aisée (sans démontage d'autres équipements pour accès aux moteurs)

1.3.4.7 - Vanne papillon entre brides à oreilles taraudée,

Fourniture et pose de vanne papillon oreilles taraudées GN 10 papillon inox

- température maxi : -10 à + 110°C.
- fluides : eau, glycol (30% maxi).
- par brides :
 - ◆ DN 65 – 150: PN 10-16,
 - ◆ DN 200: PN 16.
- axe en acier inoxydable SS416.
- corps Fonte EN GJS 400-15 revêtu époxy.
- manchette EPDM.
- papillon Inox CF8M.
- Manœuvre par:
 - ◆ DN65 – 150: poignée Fonte d'aluminium: poignée crantée 10 positions.
 - ◆ DN200 – 400: commande par réducteur à volant
- col haut pour calorifugeage.
- arbre monobloc lié par cannelures au disque.
- faible couple de manœuvre.
- montage entre brides papillon ouvert.
- oreilles taraudées permettant le démontage aval et amont en charge.
- en bout de ligne, montage d'une contre brides.

1.3.4.7.1 - DN 65, fourniture et pose

1.3.4.7.2 - DN 80, fourniture et pose

1.3.4.8 - Vannes d'équilibrage

Fourniture et pose de vannes d'équilibrage PN 25 (valeur PH 6,5 à 10), avec taraudage selon DIN 2999, de -20° C à +150° C. Modèle à siège oblique avec préréglage de précision progressif protégé, contrôlable à tout moment ; lecture du préréglage en fonction de la position de la poignée, corps de tête en bronze, clapet et tige en laiton résistant au dézingage, clapet avec joint en PTFE, joint de la tige réalisé en double joint torique, tous les éléments fonctionnels montés sur un même plan, prise de pression et robinet de vidange et de remplissage à tournant sphérique interchangeables.

Fonctions de préréglage, mesure, fermeture, remplissage et vidange.

Prévision : installées sur chaque tuyauterie retour <= DN50.

Fourniture et pose de vanne d'équilibrage débit métrique à réglage instantané du débit avec mesureur électronique

- vanne fabriquée en alliage résistant à la dézincification.
- étanchéité du siège : cône avec joint torique en éthylène-propylène-diène monomère.
- joint de tige : joint torique en éthylène-propylène-diène monomère.
- poignée : polyamide.
- classe de pression PN16.
- température de service – 20 à +120 °C.
- prise de pression auto-étanche.
- robinet de vidange muni d'un couvercle de protection.
- montage avec partie droite amont et aval suivant prescriptions du fabricant.
- mémorisation du réglage + inviolabilité.
- plaque de marquage.
- rallonge pour point de mesure pour l'application eau glacée.

Prévision : installées sur chaque tuyauterie retour > DN50.

1.3.4.9 - Clapet à battant pour montage entre brides, ouverture dans la tuyauterie, corps et battant en acier inoxydable, montage entre brides y compris brides et boulons,

Fourniture et pose de clapet de non retour à simple battant entre brides pn16.

Caractéristiques :

- Température mini - 10°C, température maxi 110°C en EPDM,
- Clapet à simple battant
- Montage vertical ou horizontal avec anneau de mise en place
- Matière corps et battant: Acier zingué A216WCB
- Matière siège et joint: EPDM

1.3.4.10 - Purgeurs d'air automatiques

Fourniture et pose de purgeurs d'air automatique à débit normal, avec corps laiton, flotteur acier inoxydable et à vanne incorporée, y compris vanne ¼ de tour pour isolement en cas de défaut du purgeur.

Pression maxi : 10 bars.

Prévision : installés sur chaque point haut

1.3.4.11 - Robinets de vidange

Fourniture et pose de robinet de vidange type ¼ de tour à passage standard, bille laiton chromé dur

Corps laiton chromé

Joints et presse étoupe téflon

Manchons taraudés jusqu'au DN 50 inclus

Monté avec bouchon.

Prévision : installés sur chaque point bas des réseaux.

1.3.4.12 - Repérage

Fourniture et pose de système de repérage comprenant un boîtier galvanisé avec tige à souder 110 mm et couvercle en plexiglass.

Prévision : Installé sur les tuyauteries "aller et retour" des panoplies de chauffage et de refroidissement des colonnes et des réseaux en circulation.

1.3.4.13 - Filtre à tamis incliné démontable, corps et chapeau en bronze, tamis métallique inoxydable, chapeau vissé, montage taraudé avec raccord-union, filasse et joint téflon

Fourniture et pose de filtre à tamis taraudé avec robinet de rinçage

- tamis en acier inox 304.
- maille 0,5 mm.
- corps et chapeau en laiton.
- joint de chapeau en PTFE.
- températures : -15 à +110°C.
- pression : 16 bars.
- robinet de rinçage à boisseau sphérique par levier.

1.3.4.13.1 - DN 80, fourniture et pose

1.3.4.13.2 - DN 50, fourniture et pose

1.3.4.13.3 - DN 15, fourniture et pose

1.3.4.14 - Manchons anti vibratiles, corps en élastomère moulé, talon renforcé par tresse de fils d'acier, brides tournantes en acier

Fourniture et pose de manchon simple onde à brides tournantes galva PN 10/16

- isolation des tuyauteries de tous bruits et vibrations transmis par les machines tournantes,
- Absorption des dilatations, vibrations, bruits,
- Compressions linéaires et angulaires,
- Tube EPDM,
- Longueur 130 mm,
- Brides acier zingué bichromaté PN16,
- Pression d'éclatement >50 bar à 20°C,
- Pression d'essai 25 bar à 20°C,
- Température mini et maxi admissible Ts : - 35°C à + 90°C,
- Pression maxi admissible Ps : 16 bars à 70°C et 10 bars à 90°C.

1.3.4.14.1 - DN 50, fourniture et pose

1.3.4.14.2 - DN 65, fourniture et pose

1.3.4.14.3 - DN 80, fourniture et pose

1.3.4.15 - tube PVC

Pour l'évacuation des condensats, fourniture et pose de tube en PVC de couleur grise certifié NF E et NF Me, y compris accessoires de type supports, raccords, colle PVC, nettoyeur/décapant PVC.

Les tubes seront maintenues par des colliers suffisamment rapprochés pour éviter toute déformation des tubes, distance maximale de 2 m, ces colliers comporteront une partie démontable. Les supports seront établis en profilé du commerce de type MUPRO ou équivalent.

1.3.5 - INSTALLATIONS D'ELECTRICITE, DE REGULATION, DE GESTION TECHNIQUE CENTRALISEE.

1.3.5.1 - Raccordement électrique courant fort

L'entreprise devra tous les raccordements électriques et mises à la terre réglementaires, sous câbles répondant aux normes en vigueur posés sur chemins de câbles.

L'entreprise aura à sa charge les raccordements électriques de tous les appareils installés pour les nouveaux besoins. Ces raccordements sont exécutés conformément aux règles de l'art et aux règlements en vigueur.

La filerie est en câbles U1000 R2V avec protections mécaniques renforcées dans les zones exposées aux chocs.

Toutes les précautions sont à prendre pour assurer la protection contre les contacts indirects, l'élévation de température, la condensation, la corrosion et le danger d'explosion.

Toutes les masses d'une même installation doivent être reliées à une même prise de terre par conducteur de protection.

Le titulaire du présent lot, réalisera l'ensemble des raccordements électrique des équipements suivant :

- les moteurs de vannes (4),
- les moteurs de registres (3),
- les variateurs (7),
- les débitmètres (1).

Les liaisons seront réalisées sur chemin de câble lorsque ceux-ci n'existe pas.

Les arrêts d'urgence des centrales existantes seront reconduites pour cette nouvelle centrale.

Pour le phasage du LT Ba14-S1-015, un nouveau coffret électrique permettra de créer les nouveaux départs électriques, les commutateurs de pilotage et les liaisons entre l'instrumentation et l'armoire existante.

1.3.5.2 - Raccordement électrique courant faible

Le titulaire du présent lot, prévoira les départs, les liaisons et les raccordements entre les borniers de ses équipements : Ceci concerne :

- les moteurs de vannes (4),
- les moteurs de registres (3),
- les variateurs (6).

Le prestataire prévoira l'ensemble de l'instrumentation définie sur le schéma avec notamment :

En aéraulique :

- les sondes de pression (2),
- les sondes de pression différentielle (5),
- les manomètres avec report d'information (4),
- Les sondes de températures (4),
- Les sondes d'humidité (4),

En hydraulique :

- les sondes de pression (5),
- Les sondes de températures (5),
- Débitmètre (1),
- les pressostats (2),

Un bus de liaison Modbus sera créé, par local technique, pour liasonner les différents contrôleurs des variateurs et du débitmètre aux automates de régulation du site.

Pour le phasage du LT Ba14-S1-015, le nouveau coffret électrique permettra une liaison intermediaire de l'instrumentation afin d'accelerer le travail de liaison, de test et de mise en service avant, pendant et après la dépose des centrales d'air.

1.3.5.3 - Régulation numérique / GTC

Les régulateurs numériques existants seront réutilisés, pour intégrer les nouveaux points.

Il sera prévu l'ensemble de la programmation du fonctionnement de l'installation avec la remontée dur la GTC.

1.3.5.4 - Cordons chauffants autorégulés fourni posé

Fourniture et pose d'un traçage électrique. Il comprendra :

- Bande adhésive en aluminium
- Thermostat
- Protections différentielles

1.3.5.5 - Variateurs

Les variateurs de fréquence seront équipés de filtres antiharmoniques suffisant pour éviter toute pollution du réseau électrique.

Ils seront fournis avec système de démarrage progressif.

Ils seront déportés et installés au droit des appareils qu'ils alimentent.

Ils auront les caractéristiques suivantes :

Côté entrée :

- ☐ Tension : 3x380/415 +/- 10%
- ☐ Fréquence : 0-120 Hz
- ☐ Antiparasitage : courbe G/N selon VDE 0875
- ☐ Interférence réseau : selon VDE 0160
- ☐ Tenue aux surtensions transitoires : selon VDE 0160

Côté sortie :

- ☐ Tension : 3x380/415 +/- 10%
- ☐ Fréquence : 0-120 Hz
- ☐ Fréquence de commutation : 2-14 kHz

Bornes pour signaux de commande (isolement galvanique complet) :

- ☐ 2 alimentations internes : 10 et 24 V
- ☐ 2 entrées analogiques : 0 à 10 V
- ☐ 8 entrées logiques (tout ou rien) : 0/24 V marche, arrêt, arrêt rapide, vitesse jog, plus vite, moins vite, sélection de la vitesse, thermistance
- ☐ 2 sorties analogiques : 20 mA
- ☐ 2 relais de sortie : 250 V, 4A maxi

Protection :

- ☐ Indice de protection : IP 54
- ☐ Matériau : aluminium extrudé

Ils protègent aussi les moteurs.

- ☐ Protection thermique du moteur
- ☐ Protection des enroulements moteur
- ☐ Protection contre les courts circuits et mises à la terre
- ☐ Protection contre les surintensités
- ☐ Protection thermique du variateur

1.4 - DESCRIPTION DES TRAVAUX

1.4.1 - CONTRAINTES HOSPITALIERES ET CONTINUITE D'ACTIVITE

L'entreprise devra prendre toutes les précautions utiles pour éviter tous accidents, troubles ou désordres qui pourraient affecter l'établissement, les propriétés voisines ou les voies publiques au cours ou à la suite de ses ouvrages dont elle demeurera entièrement responsable. En particulier, les services du bâtiment resteront en activité lors des travaux, aussi, ces derniers ne devront pas être à l'origine de dysfonctionnements. Les dysfonctionnements les plus redoutés sont :

- La rupture d'alimentation en eau ;
- La contamination bactérienne de l'eau ;
- La présence de spores d'*Aspergillus* liées aux poussières de chantier ;
- Le bruit.

Par conséquent, l'entreprise devra tenir compte des règles particulières à observer et des comportements à tenir vis-à-vis des patients, du public fréquentant l'établissement et du personnel hospitalier. A ce titre, elle devra notamment respecter les recommandations des services d'hygiène et de soin de l'hôpital.

Précautions et nettoyages pendant les travaux

L'entreprise titulaire du présent lot devra tenir compte dans son offre de :

- la protection des matériels jusqu'à la réception
- la protection des ouvrages des autres intervenants
- toutes les parties de l'installation devront être livrées prêtes, en conséquence, le nettoyage devra être particulièrement soigné

1.4.2 - HYGIENE ET SECURITE

L'entreprise devra assurer l'hygiène et la sécurité du chantier.

L'Entrepreneur devra se conformer à l'ensemble des dispositions et obligations en vigueur en matière de sécurité et de protection de la santé

1.4.3 - TRANSPORT ET STOCKAGE SUR SITE

L'entreprise assure le transport et le déchargement de son matériel ainsi que les manutentions nécessaires pour la mise en place sur les lieux de stockage. L'entreprise assure le chargement, le transport et le déchargement de son matériel du lieu de stockage jusqu'au lieu de son installation.

La manutention doit s'effectuer sans entraîner de dégradation risquant d'affecter la résistance à la corrosion des matériaux et à l'esthétique.

L'entreprise est tenue de se renseigner lui-même sur les conditions d'accessibilité au site en vue de l'organisation du transport de sa fourniture. Il est réputé connaître toutes les conditions d'accessibilité des locaux et des lieux où doivent être installés tous les éléments de sa fourniture.

Une zone de stockage est attribuée à l'entreprise. Les besoins de l'entreprise en terme de stockage sont exprimés dans la note de besoins de chantier.

La fourniture doit être stockée :

- sur des dispositifs appropriés évitant toute déformation,
- sur un emplacement à l'abri :
- de toute projection qui tiendra compte de l'incompatibilité de certains matériaux employés avec l'humidité, les vapeurs nocives ou autres matériaux pouvant s'y trouver,
- de l'abri de l'eau, du soleil et des chocs afin que leur qualité soit intacte au moment de leur mise en œuvre.

L'entreprise définit les conditions d'entreposage sur site avant montage dans une note soumise à l'approbation du

maître d'œuvre.

Le non-respect de cette instruction conduirait au refus des éléments endommagés et à leur évacuation du chantier. Tous les produits utilisés doivent faire référence au label NF ou à certification par un organisme certificateur reconnu.

1.4.4 - NETTOYAGES EN COURS DE TRAVAUX

Pendant la phase de réalisation, l'entrepreneur du présent lot devra nettoyer régulièrement ses gravois et les évacués dans les bennes mise à disposition par le lot gros-oeuvre suivant le processus de tri explicité dans les prescriptions communs à tous les lots. Les déchets seront triés dans trois bennes distinctes mises à disposition par le lot gros-oeuvre pendant toute la durée du chantier. Le coût des bennes sera à la charge du compte prorata. En cas du non-respect des consignes de TRI, l'entrepreneur se verra refacturé le coût complémentaire du tri de ses déchets dans les différentes bennes.

Le Maître d'œuvre ou le Maître d'ouvrage pourra demander des nettoyages complémentaires s'il le juge utile.

En fin de travaux, tous les ouvrages du présent lot et des autres corps d'états seront soigneusement nettoyés.

Les locaux devront être débarrassés de tout matériel, outillage, chute de tube, etc...

Le chantier sera remis en parfait état de propreté. En cas de défaillance, le nettoyage sera assuré par une société de nettoyage aux frais de l'entreprise.

1.4.5 - LES TRAVAUX

L'ensemble des équipements de ventilation, de chauffage et de protection incendie non réutilisé dans le projet seront déposés et évacués.

L'ensemble des réservations libres seront rebouchées avec les mêmes caractéristiques de feux, d'acoustique et d'étanchéité que la paroi normale.

En complément du CCTC, l'entreprise titulaire du présent lot doit la réalisation des prestations suivantes, sans que cette liste soit limitative :

- * La localisation, l'identification et la neutralisation des réseaux impactés par les travaux, cette dernière intervention étant programmée et réalisée en accord et en présence des services de maintenance de l'établissement.
- * Le repérage des éléments à conserver ou à déposer.
- * Le retrait des réseaux à déposer dans toutes les zones concernées.
- * La mise à disposition du service de maintenance des éléments déposés dans une zone prévue à cet effet pour récupération éventuelle. Tout le matériel qui ne sera pas récupéré par les services techniques de l'hôpital devra être éliminé par l'entreprise en respectant la réglementation en vigueur.
- * La fourniture, le transport sur le site, l'entreposage provisoire dans de bonnes conditions d'hygiène et la pose du matériel, y compris l'amenée, l'établissement et l'enlèvement de tout engin, étais et échafaudages nécessaires aux manutentions et levages.
- * La réalisation des montages dans les règles de l'art en apportant une attention particulière à l'hygiène (filasse interdite, mains propres obligatoires), au respect des préconisations du fabricant (en matière de raccords, de supports, de gestion des dilatations,...) et au respect des niveaux sonores réglementaires (vitesses d'eau limitées, utilisation d'isolants phoniques pour les EU/EV, supports anti-vibratiles pour les appareils à risque comme les pompes...).
- * Une attention particulière sera aussi apportée à la finition, notamment dans la pose du calorifuge, l'accessibilité des organes pour la maintenance et le repérage
- * La réalisation du nettoyage du chantier de façon permanente avec enlèvement de tous les gravats et débris relatifs à ses propres travaux.
- * La protection et l'entretien des installations en bon état de fonctionnement pendant les travaux et pendant la période comprise entre l'achèvement des travaux et la réception.

* Fiches GMAO : Des fiches GMAO transmises par le service de maintenance devront être renseignées dans le cadre de la prise en charge des installations.

1.4.5.1 - Carottage/ouverture de mur ou de plancher

Les ouvertures comprennent :

- Bouchement et garnissage au mortier de ciment après la pose de la canalisation et ou de la gaine.
- Sortie, chargement et évacuation des déblais.

1.4.5.2 - Percements

Réalisation des percements et rebouchages dans les ouvrages en maçonneries non porteuses ou d'une taille suffisamment faible pour ne pas affecter structurellement l'ouvrage y compris:

- Calage des tuyauteries ou conduits d'air dans les réservations.
- Fourreaux nécessaires à la traversée des ouvrages maçonnés ou en béton armé.
- Calfeutrements et rebouchages des trémies et trous nécessaires aux passages des conduits d'air et des canalisations dans les ouvrages

Les scellements, bouchages, garnissages et raccords et raccords de finition seront réalisés uniquement au ciment artificiel, le ciment prompt étant interdit, exception faite pour les scellements provisoires destinés à de simples fixations.

En cas de dégradations provoquées à l'occasion d'un percement ou d'un trou de scellement, la réparation sera obligatoirement effectuée en respectant la composition initiale de l'ouvrage, par l'entreprise compétente à la charge de l'entreprise responsable, par décompte interentreprises sans intervention du maître d'œuvre.

1.4.5.3 - Sortie de toiture

L'entreprise réalisera une souche maçonnée.

Suite à la réalisation du percement pour le passage de la gaine de ventilation, le titulaire du présent lot devra la réalisation d'une souche maçonnée avec la réalisation en maçonnerie d'aggloméré creux de 15 cm minimum de hauteur 0,80 m et de dimensions intérieures de 0,70 m x 0,50 m, terminée en partie supérieure par une dalle béton préfabriquée ou coulée en place. La prestation comprendra l'enduit en béton 5 faces avant réalisation des relevés périphériques d'étanchéité.

Elle intégrera la dite relevée d'étanchéité 4 faces se terminant par un profil alu de protection du relevé (type solin).

La prestation comprendra également le relevé périphérique de l'étanchéité, l'ensemble des reprises tant au niveau de l'isolation et de l'étanchéité existante.

Dimension : - 70 cm x 50 cm

Localisation : voir plan projet de la toiture terrasse

Les liaisons entre les souches maçonnées de sortie de toiture et l'extracteur sera réalisée en tôle galvanisée 15/10° avec solin et collet de solin pour l'étanchéité.

1.4.5.4 - Cloison de doublage avec plaque de plâtre (ba 10) et peinture

Pour l'habillage de la gaine de désenfumage, il sera prévu :

- une plaque de plâtre standard à parements cartonnés BA 10, classement MO (A2-s1,d0).

- lorsque les supports ne sont pas assez plans, la plaque de plâtre ne sera pas collée mais fixée sur une ossature métallique en profil d'acier galvanisé 48 mm

Les travaux comprendront :

- Coupes, entailles, réservations
- Pose à la colle prescrite par le fabricant
- Calicotage et ratissage des joints
- Tous détails et sujétions pour la mise en oeuvre.

Les travaux comprendront également la peinture avec :

a) Préparation des subjectiles

- égrenage
- ponçage, époussetage

b) Couche d'impression

- application obligatoire d'une couche d'impression nourrissante et imperméable, famille 1, classe 4a, glycéro. Elle sera de couleur grise lorsque la couche de finition sera de couleur vive.

c) Peinture

Exécution de peinture sur murs et cloisons, comprenant :

- Application de 2 couches de peinture à base de résine alkyde en émulsion et acrylique (Famille I, classe 7b2), aspect satiné.

- Mise en oeuvre au rouleau et au pinceau suivant prescription du fabricant, compris, réchamissages, protections, échafaudage et toutes sujétions de mise en oeuvre.

La peinture devra résister au lessivage des murs.

1.4.5.5 - Dépose des installations existantes

Il sera prévu la dépose soignées des installations suivantes :

- Des deux centrales de traitement d'air,
- Des deux extracteurs associés,
- Des réseau aérauliques non conservés en local techniques,
- Des circulateurs non conservés en local techniques,
- Des réseaux hydrauliques non conservés.

Il sera également prévu le bouchonnage des réseaux en limite de local technique.

1.4.5.6 - Socles et supports

Plots béton support des structures métalliques en profilé acier préfabriqué du commerce

Les appareils reposant au sol équipés de moteurs seront posés sur des socles dont la masse sera déterminée selon les caractéristiques des appareils (1 massif distinct par appareil).

Tous les matériels seront scellés sur leur socle.

Les socles seront montés sur un dispositif anti-vibratile constitué soit par des plots disposés de manière symétrique à la périphérie du socle, soit par un matelas résilient.

Le coulage des socles s'effectuera sur support fiable dans le temps servant de coffrage perdu.

Les matériaux employés devront être inattaquables par l'eau, les hydrocarbures.

Ils seront disposés sur un pré-socle de 5 cm environ, de mêmes dimensions que le socle principal.

1.4.5.7 - Meniserie Metallerie

Nature des matériaux

Les ouvrages métalliques seront exécutés à partir de profilés et laminés marchands (IPE, UAPHEA - HEB, tubes, carrés, plats, ronds, cornières, tés, coulisses, etc.).

Tous les éléments de charpente seront exempts de pailles, gerçures, brûlures et autres défauts, et devront être neufs, qu'il s'agisse de profilés, de fers spéciaux, de tôles ou de tubes. Ils ne devront présenter à leur surface aucune alvéole d'oxydation.

Acier de charpente pour le renfort de l'escalier

Les aciers de charpente devront obligatoirement être de qualité NUANCE E24(S235) ou E36(S255).

Assemblages

Tous les ouvrages métalliques seront exécutés avec le plus grand soin ; les assemblages parfaitement ajustés, les fers bien dressés, sans jarrets ni cassures.

Quels que soient les procédés de réalisation utilisés, les assemblages ne devront pas permettre des infiltrations d'eau entre les profilés assemblés, des déformations permanentes, des amorces de rupture aux essais mécaniques prévus par la norme NF P 20.501.

Soudures

Qu'elles soient exécutées au chalumeau ou à l'arc électrique, les soudures seront toujours faites jusqu'au coeur des éléments soudés et ne devront présenter aucune discontinuité.

Elles seront soigneusement limées et meulées pour faire disparaître toutes les bavures ou coulures de métal afin de ne nuire ni à l'aspect ni au bon fonctionnement des ouvrages.

Toute réalisation de soudure sur site sera soumise à l'autorisation écrite du Maître d'OEuvre. Tous les soudeurs devront être qualifiés et posséder la certification d'un organisme agréé.

Le certificat de qualification demandé est de degré 2 minimum.

Mise en oeuvre

Les ouvrages scellés devront être positionnés avec exactitude et maintenus en place de façon à ne subir aucun déplacement pendant l'exécution des scellements.

Tous les ouvrages métalliques seront protégés par le traitement suivant (selon les préconisations décrites ci dessous).

- Galvanisation brute,
- Primaire + peinture,

Documents de référence, notamment :

- NF A 35-503 - Aciers pour galvanisation par immersion à chaud. Galvanisation à chaud
- NF A 91-122 - Revêtements métalliques. Produits finis en acier galvanisé à chaud.
- NF EN ISO 1461 - Revêtement par galvanisation à chaud sur produits finis ferreux.
- NF EN ISO 14713 - Protection contre la corrosion du fer et d'acier dans les constructions - Revêtements de zinc et d'aluminium - Lignes directrices.
- NF EN 10240 - Revêtement intérieur et/ou extérieur des tubes en acier. Spécification pour revêtements de galvanisation à chaud sur des lignes automatiques

- NF EN 22 063.

Sablage

Le sable pour sablage sera du sable dépoussiéré et sec dont la teneur en silice sera de 5 % maximum.

Tous les aciers seront totalement dérouillés, décalaminés et débarrassés des produits résiduels des opérations de soudure, par sablage ou grenaillage dont le degré de soin sera au moins équivalent :

- Soit au degré DS 2,5 des Spécifications Techniques de l'Office d'Homologation des Garanties des Peintures Industrielles,
- Soit au cliché SA 2 1/2 de l'Echelle Suédoise (Norme SIS 05 59 00 Ed. 1967).

Les surfaces sablées ou grenaillées seront ensuite brossées, puis époussetées à l'air comprimé sec afin d'éliminer toute trace de produit de sablage ou grenaillage et toute trace d'abrasif qui pourrait subsister dans les creux et les angles.

Galvanisation et peinture

Sur des aciers répondant à la norme NFA 35503 classe 1 ou 2 et ouvrages conçus selon la norme NFA 91-122 :

Galvanisation à chaud par immersion des pièces après décapage dans un bain de zinc fondu (environ 450°), conformément aux prescriptions des normes et notamment NFA 91-121, avec parachèvement soigné des défauts d'aspect. Au droit des assemblages soudés après galvanisation des éléments d'ossature, les zones affectées par l'opération de soudure sont soigneusement décalaminées et reconditionnées par application de plusieurs couches de peinture riche en zinc (95 % minimum de zinc pur).

Tous les ensembles métalliques pré façonnés sont exécutés en tenant compte des diverses sujétions inhérentes au procédé de galvanisation à chaud ; leur conception doit permettre d'éviter les risques de déformation permanente, de limiter les phénomènes de dilatation différentielle entre les composants de masse différente, d'assurer une bonne circulation des acides et du zinc sur toutes les surfaces, etc.

Le repérage des pièces est réalisé par poinçonnage à froid ou par étiquetage, à l'aide de témoins, en tôle d'acier, fixés sur les éléments d'ossature.

1.4.5.7.1 - Renfort de structure

Afin de rétablir la capacité de la dalle de l'escalier, il sera prévu un renfort en sous-face :

Ossature métallique en profilés laminés marchands revêtu du commerce ou profilés reconstitués soudés à réaliser au titre du présent lot de type profilés ouverts (HEA).

- Assemblage boulonné.
- Fixation par platines pré-scellées ou chevillage suivant le cas
- Ensemble galvanisé à chaud

Boulonnerie

La boulonnerie mise en oeuvre sera de type : galvanisée ou cadmiée/ électro- zinguée.

Lors de l'intervention sur chantier, les boulons devront être rangés par diamètre et nuance dans des casiers prévus à cet effet pour permettre la mise en place de la boulonnerie conforme aux plans d'assemblages et éviter tout risque d'erreur.

Dans le cas d'utilisation de boulonnerie HR, le Bureau de Contrôle et/ou le Maître d'OEuvre pourront demander un contrôle des couples de serrage par l'entreprise en sa présence.

1.4.5.7.2 - Plateforme de maintenance mobile avec escaliers métallique incorporé

Mise en oeuvre d'une plateforme technique pour accès aux caissons CTA, comprenant un plancher technique en éléments en grilles caillebotis de type électroforgé avec maille 30 x 2 Ensemble galvanisé à chaud

Charge d'exploitation $Q=250 \text{ daN/M}^2$

La plateforme comprendra :

1 / Un escalier à marche droites en profil d'acier galvanisé de type industriel pour accès à la plateforme, il sera composé comme suit :

Système à 1 volée droite de part et d'autre avec deux limons métalliques du commerce, fixés sur platines au sol

Marches, sans contremarches en grille caillebotis, boulonnées sur limons par des boulons inoxydables

Garde corps avec montants et 3 lisses en tubes de diamètre 50 mm

Ensemble galvanisé à chaud

2 / Un garde-corps métalliques composés de la façon suivante :

Montants verticaux fixés sur ossature métallique des paliers, en tubes carrés 20x20mm.

Espacement selon un entraxe de 1.30m.

Lisse haute horizontale en tube rond $\varnothing 50 \text{ mm}$.

Lisses intermédiaires et basse en tubes rond $\varnothing 50 \text{ mm}$.

Plinthes en fer plat

Espacement entre lisses selon réglementations et normes en vigueur.

Ensemble galvanisé à chaud

1.4.5.8 - Tuyauteries

1.4.5.8.1 - Mise en œuvre des tuyauteries

Il ne sera pas admis de diamètre inférieur à 15/21 pour les tuyauteries en acier et de diamètre inférieur à 14/16 pour les tuyauteries en cuivre.

Les tuyauteries seront assemblées par soudure ou par filetage, conforme à la Norme NFE 03.004, pour les diamètres inférieurs ou égaux à 60,3 mm avec joint d'étanchéité ou téflon pour l'assemblage fileté.

Pour les diamètres supérieurs, l'assemblage se fera par soudure autogène ou par brides à collerette à souder en bout.

Ces brides seront sélectionnées conformément aux normes N.F.E. 29.222 à 226 avec joints correspondant à la pression et à la température de fonctionnement.

Les coudes pourront être façonnés à la cintreuse sur le chantier jusqu'au $\varnothing 33,7$ et seront des coudes à souder pour les diamètres supérieurs, conformément à la Norme N.F.A. 49.282.

Tous les changements de section seront réalisés au moyen de réduction suivant la norme N.F.A. 49.284.

Les tuyauteries calorifugées seront suffisamment espacées pour permettre le calorifuge séparé des tubes.

La pente des tuyauteries devra être continue, sans contre-pente de façon à permettre une bonne évacuation de l'air vers les purgeurs, ainsi que la vidange aisée des installations, pente de l'ordre de 0,2 %.

Elles ne devront pas obturer les portes, passages, soupiraux et ventilations. Elles seront munies de joints anti-vibratiles au départ et retour des pompes.

Les tuyauteries seront rincées et vidangées plusieurs fois après montage.

Tous les branchements d'eau froide et d'eau chaude seront effectués sur la génératrice supérieure des conduits principaux.

Les branchements et réseaux seront réalisés de façon à éliminer les poches d'air et permettre la vidange complète des canalisations.

1.4.5.8.2 - Dilatation des tuyauteries

Dans les cas où le réseau ne comporte pas suffisamment de changements de directions pour assurer la libre dilatation des tuyauteries, il pourra être prévu 2 systèmes de dilatation :

. Lyres de dilatation

Dans toute la mesure du possible, si la place disponible est suffisante, il sera fait usage des lyres de dilatation. Les changements de direction seront réalisés au moyen de courbes en acier sans soudure quel que soit le diamètre.

1.4.5.8.3 - Compensateurs de dilatation

Ils seront en principe du type articulé à double charnière en acier inoxydable dont la nuance sera fixée en accord avec le Maître d'Ouvrage, compte tenu des caractéristiques du fluide transporté, de la température et de la pression de service.

L'emploi de compensateurs de type axial est subordonné à l'accord du Maître d'Ouvrage : en cas d'utilisation de ce type de matériel toutes les précautions relatives aux guidages et la qualité chimique du fluide véhiculé seront prises. Le montage se fera conformément aux instructions du constructeur en particulier pour la pré-tension à froid et le guidage.

1.4.5.8.4 - Exécution des soudures

Les soudeurs devront être agréés par le Maître d'Ouvrage et par le Maître d'Ouvre. Il pourra leur être demandé de fournir un certificat de qualification professionnelle et/ou de subir une épreuve pour le type et le mode opératoire des soudures à réaliser.

Le Maître d'Ouvrage et le Maître d'Ouvre se réservent le droit de récuser les soudeurs responsables de mauvaise exécution manifeste. En cas de contestation, il sera procédé à des contrôles destructifs, entre autres radiographiques, et les frais y afférant seront supportés par la partie en défaut.

1.4.5.8.5 - Fixation des tuyauteries

. Supports :

Les contacts entre supports et tubes comporteront une isolation phonique, aucun contact métal sur métal ne sera admis.

Les supports devront permettre, sans gêne, la dilatation des tubes. Ils ne devront, en aucun cas, être placés sous un raccord, bride ou robinet. Les tubes seront écartés d'au moins 3 cm des parois verticales et 5 cm des sols.

Toutes précautions seront prises pour éviter la détérioration du calorifugeage sous l'action de la dilatation ou du poids.

L'espacement recommandé entre les supports sera établi selon le tableau suivant :

Tuyauterie	Ø de la tige	Espacement maxi
jusqu'à 33	10 mm	2,00 m
DN 40 à DN 50	12 mm	2,50 m
DN 65 à DN 100	16 mm	3,00 m
DN 125 à DN 150	20 mm	3,50 m
DN 200 à DN 400	25 mm	4,00 m

1.4.5.8.6 - Points fixes

Ils seront dimensionnés pour supporter tous les efforts de dilatation ainsi que ceux relatifs à l'épreuve hydraulique du réseau.

1.4.5.8.7 - Fourreaux

Toutes les canalisations qui traversent des murs, cloisons ou planchers, doivent être protégées par des fourreaux en tube plastique rigide, ou en caoutchouc type GAINOJAC ou en tube acier, de dimensions appropriées. A travers un joint de dilatation, les fourreaux doivent être distincts de part et d'autre du joint et avoir une section suffisante pour permettre le jeu des canalisations perpendiculairement à leur axe. Le jeu nécessaire entre manchon et canalisation sera obturé de façon durable d'un matériau souple avec fixation par mastic incombustible. Ce bourrage devra également empêcher la transmission du son. Ils seront arasés au nu fini du revêtement pour les murs et plafonds et à 3 cm du nu fini au-dessus des planchers.

Les fourreaux en plastique exposés aux chocs devront être renforcés mécaniquement soit par un dé en béton de hauteur suffisante, soit par une bague en acier scellée dépassant le sol fini de 3 cm.

1.4.5.8.8 - Manchons anti-vibratoires sur tuyauteries

Les pièces raccordées devront être correctement alignées et supportées, de manière à éviter tout effort sur les manchons. Notamment, les tuyauteries seront munies de points fixes pour absorber l'effort dû à l'effet de fond lors de l'épreuve hydraulique des réseaux. Les réseaux seront fixés aux parois par des dispositifs intercalant un joint souple dans la liaison.

1.4.5.9 - Réseaux électriques

Le présent lot doit la réalisation des liaisons entre armoires électriques et les divers équipements électriques des installations thermiques et de ventilation, y compris les régulations correspondantes.

Sauf stipulations particulières sur les schémas ou plans, tous les conducteurs seront en cuivre. La section des canalisations ne devra pas être inférieure aux valeurs définies par la norme NF C 15 100, et déterminée pour des courants admissibles dans une température ambiante de 30°C dans les locaux techniques ventilation. Les alimentations, sauf contraintes particulières, seront réalisées en câble U 1000 R2V pour les cas courants, résistant au feu (conformes aux normes C 32 300, C 32 310) pour les installations intéressant la sécurité, en particulier les ventilateurs de désenfumage.

1.4.5.10 - Câbles

Les câbles seront soigneusement rangés et repérés tous les 20 mètres en ligne droite et à chaque changement de direction. Les systèmes de repérage seront exécutés en matière indélébile et inaltérable.

Ces câbles seront posés en deux nappes au maximum.

Aucune contrainte mécanique ne sera tolérée au moment de leur pose ; les fixations seront espacées de 3 m au maximum sur les chemins de câbles.

Avant leur mise en service, tous les câbles sans exception seront contrôlés, en particulier, en ce qui concerne la mesure des isolements et de leur repérage.

Il ne sera pas toléré de boîtes de jonction sur les parcours entre les points normalement prévus pour leur raccordement (continuité physique).

Les raccordements, imposés par les dérivations des circuits, seront effectués dans des boîtes réservées à cet effet, et exécutés à l'aide de bornes uniquement.

Chaque fois que, au minimum deux câbles chemineront parallèlement, ils seront fixés obligatoirement sur chemins de câbles.

Les câbles isolés pourront faire l'objet d'une fixation par colliers ou supports, soit sous fourreaux.

Dans ce cas de montage en apparent, l'entraxe des points de fixation sera au maximum :

- . 1,00 m pour les conduits rigides blindés,
- . 0,60 m pour les conduits rigides ordinaires,
- . 0,33 m pour les conduits souples, cintrables et câbles multi-conducteurs.

1.4.5.11 - Chemin de câbles

Pour les cheminements en locaux techniques, circulations, vides de faux-plafond, et gaines, les câbles seront fixés sur des chemins de câbles constitués de profilés en acier galvanisé perforé en forme de U. Ils seront largement dimensionnés afin de permettre l'adjonction de 25 % (en volume) de câbles supplémentaires.

Les câbles seront fixés par attaches plastiques.

Les chemins de câbles devront répondre aux normes actuellement en vigueur et, particulièrement aux normes C 62010 et C 20 010.

Le titulaire du présent lot devra tous les accessoires de fixation et de pose tant pour les éléments suspendus que pour les éléments posés en applique, les tiges filetées et la boulonnerie utilisées seront en acier cadmié. Les écartements entre fixations devront être tels que la rigidité, avec le poids maximum pouvant être mis en place à terme, ne soit jamais mis en cause.

Dans tous les cas, la mise en oeuvre devra être particulièrement soignée, le Maître d'oeuvre se réservant le droit de refuser les ouvrages instables insuffisants ou estimés de "malfaçon", les travaux de réfection étant à la charge du présent lot. Les chemins de câble seront interrompus à 0,10 m environ et mis à la terre, avant l'arrivée sur les appareils.

1.4.5.12 - Liaisons équipotentielle

Le titulaire du présent lot devra toutes les liaisons équipotentielle de ses installations.

Afin de réaliser les liaisons équipotentielle des canalisations, il sera prévu au présent lot, le cas échéant, des tiges filetées soudées dépassant de 2 cm du calorifuge.

1.4.5.13 - Travaux de fin de montage

l'entrepreneur devra :

- enlever les protections et les évacuer à la décharge,
- nettoyer et mettre en charge les appareils,
- rincer les canalisations,
- nettoyer tous les réseaux de conduits d'air
- nettoyer tous les locaux techniques et tous les équipements.

1.4.5.13.1 - Remplissage et rinçage

- Remplissage des installations et purgeage
- Mise en épreuve
- Vidange complète
- Nouveau remplissage suivi de purgeage des installations

1.4.5.14 - Repérage - Etiquetage - Peinture

1.4.5.14.1 - Repérage - Etiquetage

Tous les circuits hydrauliques et aérauliques sans exception, seront repérés au moyen d'étiquettes placées de manière bien lisible, à proximité de chaque vanne ou sur chaque appareil, les matériaux utilisés aussi bien pour l'étiquetage que pour sa fixation seront d'un type résistant à la corrosion. Des flèches peintes ou autocollantes indiqueront le sens de circulation des fluides dans les tuyauteries.

Les canalisations comporteront des anneaux de couleurs conventionnelles suivant NF X08-100 permettant d'identifier les fluides transportés.

La fixation par des feuillards aux tuyauteries et gaines doit se faire aux deux extrémités. Les étiquettes en bandes plastiques auto-collantes estampées sont prohibées. De plus, il sera prévu un repérage des vannes et appareillages en faux-plafonds par symboles autocollants placés sur les parties non démontables des faux-plafonds ou les murs au droit des matériels.

Un schéma plastifié sur panneau rigide sera fixé dans chaque local technique avec report de tous les repérages d'organes du local, pour faciliter la compréhension de la notice de conduite et d'entretien de l'installation fournie par l'entreprise titulaire du présent lot.

1.4.5.14.2 - Peinture

Toutes les parties métalliques et les canalisations en acier seront recouvertes de deux couches de peinture antirouille (chromate de zinc) de couleurs différentes.

Les parties à peindre devront être propres, soigneusement décapées, dégraissées et décalaminées.

Pour les pièces particulièrement exposées ou sujettes à déformations, la protection peut être assurée par galvanisation au bain.

En outre, l'Entrepreneur devra la peinture de finition de toutes les installations apparentes placées dans les locaux techniques (1 couche de finition à l'huile sur 2 couches antirouille de couleurs différentes).

1.5 - DESCRIPTION DES ESSAIS/DOE

Dès la fin du montage et avant la réception, selon planning établi par la maîtrise d'œuvre en temps opportun, l'Entreprise sera tenue d'effectuer tous les essais, réglages, équilibrages, etc ... qui permettront de livrer une installation en ordre de fonctionnement.

Les essais porteront sur le fonctionnement de tous les équipements posés par le présent lot avec fourniture de procès-verbaux.

L'Entrepreneur du présent lot devra procéder aux essais et vérifications de fonctionnement de ses installations conformément aux dispositions figurant dans le document technique COPREC N° 1. Les résultats seront transcrits sur des procès-verbaux établis suivant les modèles figurant dans le document COPREC N° 2

L'Entrepreneur doit mettre à la disposition du Maître d'Ouvrage et du Maître d'œuvre tout le personnel et les appareils de mesure nécessaires à la réalisation des vérifications et des essais. Les appareils de mesure doivent être agréés au préalable par des agents techniques chargés de la réception.

En tout état de cause, les essais d'étanchéité seront effectués avant la pose des calorifuges, fermeture des gaines ou des tranchées. Toutes les précautions seront prises pour assurer la protection intérieure des gaines contre les poussières pendant les travaux. Toutes les gaines seront nettoyées et désinfectées pour la réception.

L'Entrepreneur du présent lot devra disposer de tous les équipements nécessaires à tous ces essais (tels que thermomètres enregistreurs, compte-tours, sonomètres, anémomètres, etc ...) et le personnel qualifié sera fourni par l'Entreprise.

Pour les essais acoustiques les contrôles seront réalisés au sonomètre, et concerneront le niveau sonore dû au fonctionnement des installations techniques du présent lot, en dehors du bruit ambiant.

L'Entrepreneur titulaire du présent lot devra s'engager à respecter les niveaux sonores énoncés dans les bases de calculs, un éventuel dépassement conduirait à une mise en conformité du matériel aux frais de l'Entrepreneur.

La norme NF S 31010 et celles qui y sont citées seront prises en compte pour l'extérieur.

1.5.1 - ESSAIS DE FONCTIONNEMENT

Vérification des températures et hygrométries contractuelles. Vérification des débits d'air soufflés et extraits par rapport aux notes de calculs approuvées de l'entreprise.

Période de chauffage

Cet essai sera exécuté, réglages terminés, pendant la saison d'hiver.

La température extérieure sera supérieure de 5° C au plus à la valeur contractuelle.

L'installation sera en fonctionnement normal 4 jours avant la date des essais.

Les mesures devront tenir compte des points suivants :

- Les cloisons et enduits devront être secs,
- L'isolation des locaux sera négligeable,
- La force du vent n'excédera pas cette retenue dans les calculs.

1.5.2 - ESSAIS DES RESEAUX HYDRAULIQUES

Il sera procédé, lors des essais, à un contrôle de propreté des réseaux. Si la vérification montrait que l'eau est chargée d'impuretés, l'entreprise devrait procéder à de nouveaux rinçages de ses installations. Chaque réseau sera éprouvé à une pression égale à 1,5 fois la pression de service et au minimum à 6 bars.

L'installation ne devra présenter aucune fuite. Le contrôle se fera sur 4 heures au minimum. Un manomètre d'essai permettra de vérifier l'étanchéité des réseaux.

Il sera procédé également aux vérifications suivantes :

- Réseaux en température, vérification des lyres de dilatation, des compenseurs et de la libre dilatation dans les

fourreaux et les guides,

- Vérification de l'absence de condensation sur les réseaux.

1.5.3 - ESSAIS DES RESEAUX AERAIQUES

Les essais porteront sur l'étanchéité des réseaux, et des organes d'obturation (registre)

Il sera assuré, les débits et pression des ventilateurs et centrales de traitement d'air, la perte de charge engendrée par les organes de filtration. Il sera mesuré les débits soufflés au niveau des bouches et diffuseurs.

Il sera mesuré les vitesses d'air dans les réseaux pour vérification de la conformité des valeurs avec celles demandées au cahier des charges.

1.5.4 - ESSAIS ACOUSTIQUES

Vérification des niveaux sonores par rapport aux valeurs indiquées au cahier des charges.

1.5.5 - ESSAIS REGULATION ET ASSERVISSEMENTS

- vérification du bon fonctionnement des asservissements et télécommandes,

- vérification avec l'électricien du fonctionnement des équipements de sécurité (clapets coupe-feu)

1.5.6 - QUALIFICATIONS QI QO

Les éléments à caractériser comprendront au moins, pour chaque salle :

- contrôle des gradients de pression,
- 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),
- contrôle de la classe de propreté particulière de l'air,
- contrôle de la cinétique de décontamination,
- contrôle des niveaux sonores,
- contrôle de la contamination microbiologique de surface et de l'air,
- contrôle des régimes d'écoulement de l'air,
- contrôle des vitesses au niveau des bouches de soufflage et d'extraction,
- contrôle des taux de renouvellement d'air,
- rédaction des rapports d'essais, l'un synthétique après essais, et d'un rapport final par salle.

Au vu des résultats obtenus et des classements demandés, l'entreprise réalisera à ses frais les éventuels travaux complémentaires liés à son lot. La prestation de qualification sera systématiquement à la charge du présent lot dans le cadre de l'obligation de résultat de l'entreprise. Afin d'éviter ce cas de figure, l'entreprise s'assurera du bon fonctionnement des installations pour la planification de la qualification.

L'entreprise devra, dans le cadre de la qualification, la mise à gris et la mise à blanc réalisée par une entreprise spécialisée en salles blanches.

1.5.7 - LES DOCUMENTS DES OUVRAGES EXECUTES (DOE) ET LA FORMATION DU PERSONNEL

Avant que la réception soit prononcée, l'entrepreneur devra fournir son dossier des ouvrages exécutés (DOE) en 3 exemplaires et sous format électronique.

Ce dossier comprendra obligatoirement :

Un sommaire

Chapitre 1 : Présentation

- Un sommaire
- Rappel des données : Textes et normes applicables à l'opération
- Classement ERP des bâtiments concernés
- Classement des activités des bâtiments selon les niveaux de criticité
- Cahier des charges fonctionnel (Une note décrivant les installations réalisées avec leurs caractéristiques techniques ;)

Chapitre 2 : Le dimensionnement

- Un sommaire
- Bilan de puissance thermique (chaud et froid) Notes de calcul et hypothèses retenues
- Notes de calculs de dimensionnement
- Notes pour la sélection des composants
- Notes de calcul de niveau de puissance acoustique des émetteurs
- Etude d'impact sur l'existant Pour tout raccordement à un réseau existant (eau, chauffage, électricité) produire une note sur l'impact de la nouvelle installation sur l'existant et les mesures correctives à apporter (équilibre, modification des réseaux d'alimentation...)

Chapitre 3 : Les pièces graphiques

- Un sommaire
- Des schémas clairs et précis des sous-stations et des réseaux de distribution ;
- Tous les plans, schémas généraux, hydrauliques, d'équilibrage et électriques avec repérage de tous les organes « comme exécuté »
- Les plans de cheminement des réseaux mis à jour avec position des éléments de robinetterie (vannes, clapets, robinets de purge/injection,...),
- Les schémas plastifiés à afficher dans les sous-stations.

Chapitre 4 : Les matériels

- Liste de matériel
- Une nomenclature de tous les matériels et équipements installés avec leur marque, type et principales caractéristiques techniques ainsi que les pièces de rechange devant être approvisionnées ;
- La documentation concernant le matériel installé avec notices techniques, certificats de garantie et d'agrément et liste des coordonnées des fabricants ou fournisseurs
- Marques et types matériels Fournitures des marques et types des matériels installés
- Fourniture des caractéristiques et configurations des matériels réellement installés
- Fourniture des fiches de sécurité produit
- Schéma d'implantation des appareils avec repères GMAO des appareils et des locaux concernés

Chapitre 5 : Fonctionnement

- Schéma hydraulique,
- Schéma aéraulique,
- Fourniture d'un schéma de principe détaillé de l'installation avec positionnement des capteurs de mesures.
- Principes généraux de régulation et définition des limites de fonctionnement.
- Analyse fonctionnelle,
- Lois de régulation établies à partir des grandeurs physiques
- Code d'accès aux installations

Chapitre 6 : Mise au point

- Rappels des grandeurs réglées, des grandeurs de réglage, des capteurs de mesure pour chaque boucle de régulation et des plages de valeurs numériques associées
- Fourniture des valeurs de mise en service pour les grandeurs paramétrables.
- Un tableau rassemblant les réglages de chaque vanne d'équilibrage avec marque et type, diamètre, mesure de débit et nombre de tour ;
- Fiche d'équilibrage des réseaux (Vérification des grandeurs de fonctionnement (températures, pressions, débits...))

aux conditions de service et aux conditions limites notamment pour les réseaux à débit variable.

- Procédures d'essais Définition des procédures d'essais intégrant : les objectifs visés, le mode opératoire et les résultats attendus, les normes de référence pour les mesures
- PV d'essai Fourniture des PV d'essais intégrant les résultats, le matériel utilisé, la référence normative de la méthode de mesure s'il y a lieu, et leurs conformités par rapport aux valeurs attendues
- Les PV, certificats et attestations des essais et auto-contrôles, notamment ceux relatifs à l'étanchéité, aux températures, aux pressions, à l'équilibrage et à la qualité de l'eau. ;

Chapitre 7 : Exploitation maintenance

- Procédures d'intervention Document des procédures d'intervention (mode opératoire) pour les opérations de maintenance et de conduite des installations
- Les notices de conduite et d'entretien des installations ;
- Récapitulatif des opérations réglementaires de contrôle et références des textes afférents (ex contrôle d'étanchéité annuel pour installation frigorifique...)
- les instructions complètes d'entretien et de fonctionnement sous forme de recueil solidement relié, y compris les informations techniques au personnel représentant le Maître d'Ouvrage
- Les certificats de garantie donnés par les constructeurs ;

Chapitre 8 : 1 support informatique

- Contient, l'ensemble du DOE Papier PDF + les programmes des automates+ les plans au format DWG suivant charte HCL + La maquette BIM dans sa globalité suivant CCTP Hospices
- Nota : Les procès-verbaux des essais COPREC devront être transmis au Bureau de Contrôle.
- La réception des travaux ne pourra pas être prononcée en l'absence de ces documents

A une date fixée par le Maître d'Ouvrage, l'entrepreneur déléguera un représentant qualifié pour former le personnel technique du Maître d'Ouvrage et/ou des sociétés de maintenance désignées à la prise en main des installations. Il sera exécuté un programme de visite, de mise en marche, d'essais et d'arrêts sur une durée de plusieurs jours.

***** Fin du lot n°1 LOT UNIQUE *****