DIRECTION GENERALE **3 Quai des Célestins** **69 002 LYON**		**DIRECTION DES AFFAIRES TECHNIQUES** **49 Rue VILLON** **69 008 LYON**

GROUPEMENT HOSPITALIER LYON SUD

HOPITAL LYON SUD

Opération transversale n°910549

Bâtiment 1D

Remplacement des aéro-réfrigérants de la production 1D

LOT UNIQUE : CHAUFFAGE VENTILATION CLIMATISATION

Cahier des Clauses Techniques Particulières (C.C.T.P.)

EDL	APS	APD	PRO	DCE	MARCHE

Maître d'ouvrage :	Maître d'œuvre :	Organisme de contrôle :
HCL – DG 3, quai des Célestins 69 002 LYON	**HCL – DAT** **DAMOE** 49, rue Villon 69 008 LYON	
		Coordonnateur S.P.S.

INDICE	DATE	MODIFICATION	
0	17/12/2025	Emission initiale	Date : 03/08/2026
1	03/08/2026	Modification suite aux travaux EG réalisés	

Table des matières

Partie 1 DESCRIPTION GENERALE DU LOT 3
1.1 OBJET DU DOCUMENT 3
1.2 DEFINITION DU LOT 3
1.3 NORMES ET REGLEMENTS 16
Partie 2 DESCRIPTION DES ETUDES 18
2.1 OUVERTURE DE LA PERIODE DE PREPARATION : ETAT DES LIEUX ET SECURITE 18
2.2 LES DOCUMENTS D'EXECUTION (EXE) 18
Partie 3 DESCRIPTION DE LA FOURNITURE 23
3.1 OBJET DU CHAPITRE 23
3.2 ECHANTILLONS 23
3.3 MATERIELS DE CHAUFFAGE CLIMATISATION 23
3.4 DESCRIPTION DES INSTALLATIONS D'ELECTRICITE, DE REGULATION, DE GESTION TECHNIQUE CENTRALISEE 31
Partie 4 DESCRIPTION DES TRAVAUX 34
4.1 CONTRAINTES HOSPITALIERES ET CONTINUITE D'ACTIVITE 34
4.2 HYGIENE ET SECURITE 34
4.3 TRANSPORT ET STOCKAGE SUR SITE 35
4.4 NETTOYAGES EN COURS DE TRAVAUX. 35
4.5 LES TRAVAUX 36
Partie 5 DESCRIPTION DES ESSAIS/DOE 45
5.1 ESSAIS DE FONCTIONNEMENT 45
5.2 ESSAIS DES RESEAUX HYDRAULIQUES 45
5.3 ESSAIS ELECTRO-MECANIQUE 46
5.4 ESSAIS ACOUSTIQUES 46
5.5 ESSAIS REGULATION ET ASSERVISSEMENTS 46
5.6 LES DOCUMENTS DES OUVRAGES EXECUTES (DOE) ET LA FORMATION DU PERSONNEL 46

Partie 1 DESCRIPTION GENERALE DU LOT

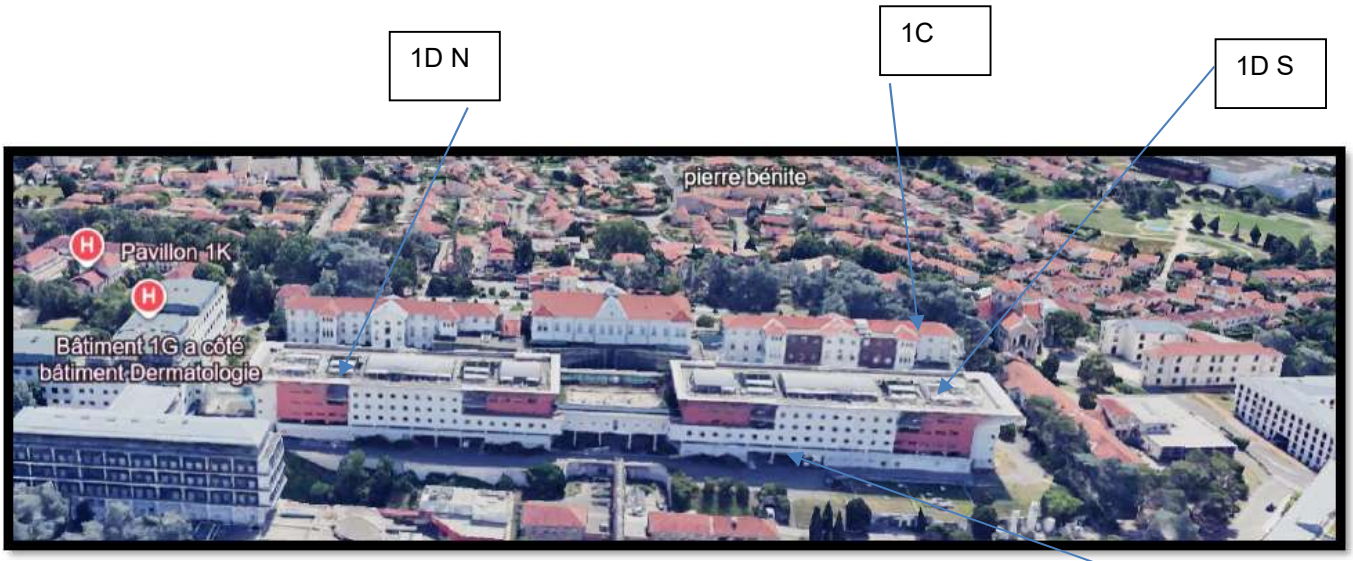
1.1 OBJET DU DOCUMENT

Le présent document a pour objectif de décrire les conditions particulières des prestations d'études, d'approvisionnement, de fabrication, de montage et d'essais liées aux installations de production d'eau glacée des bâtiments 1D et 1C sur le site du centre hospitalier de Lyon Sud.



1.2 DEFINITION DU LOT

Les travaux se situeront en terrasse du bâtiment 1D, en LT au rez-de-chaussée, au sous-sol du bâtiment 1C.



Les travaux portent sur les prestations suivantes :

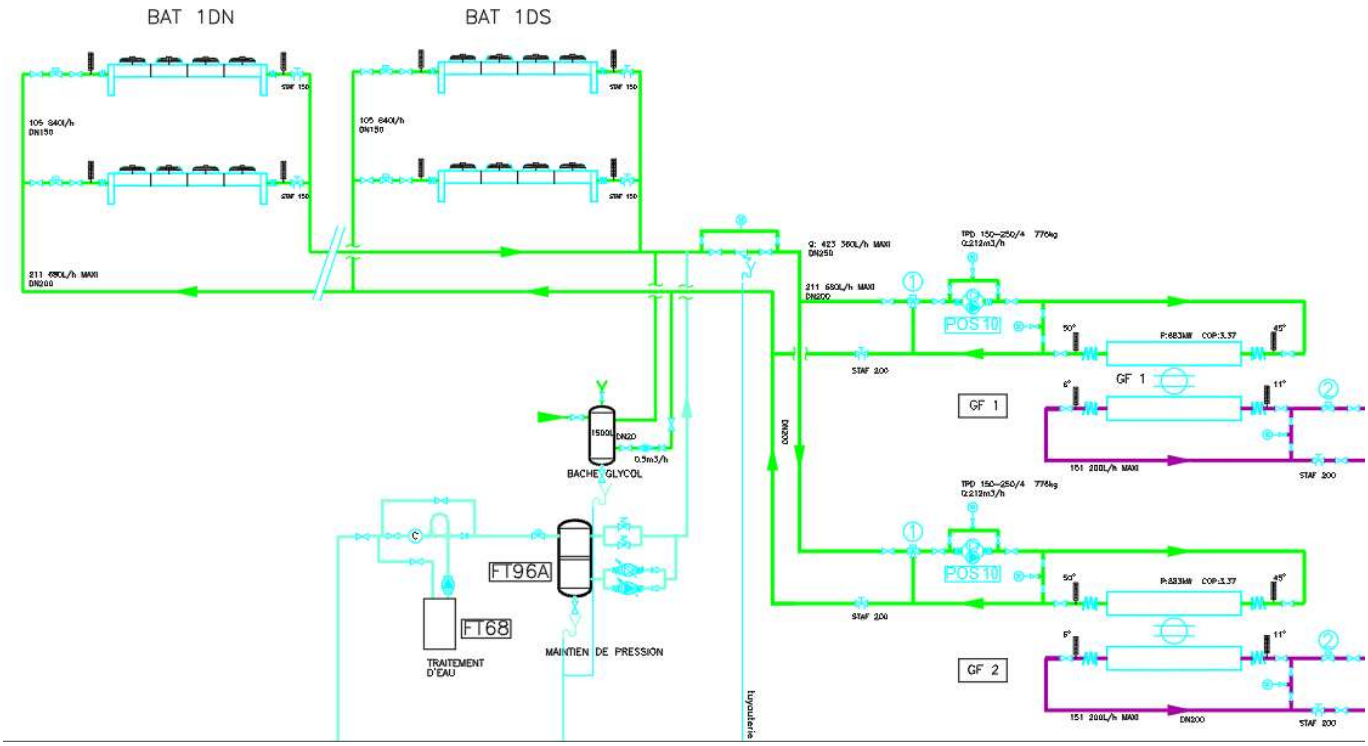
- le démontage et l'évacuation des quatre échangeurs secs air/eau existants en terrasse du 1D ainsi que de leurs équipements annexes,
- la modification et l'adaptation de la distribution hydraulique,
- la préparation de l'environnement (structures, métallerie, installations électriques et systèmes de régulation) afin de permettre l'intégration des nouveaux équipements, en lieu et place,
- l'installation des quatre nouveaux échangeurs secs air/eau,

- la liaison hydraulique en DN100 entre l'hydraulique du bâtiment 1C et les attentes en DN150, positionnées en façade du 1D,
- la réalisation des travaux de régulation associés,
- l'exécution des travaux de métallerie.

1.2.1 Description des installations actuelles

Présentation de l'installation actuelle :

L'installation de froid du bâtiment 1D du site de Lyon Sud est composée de 2 groupes de froid de type condenseurs et évaporateurs à eau situés au Rez-De-Chaussée du bâtiment.



Les 2 groupes de froid présentent les caractéristiques techniques suivantes :

- 882,5 kW froid,
- 3,37 EER,
- Charge fluide frigorigène R134A.

Le régime de température d'eau est de 6°C, 11°C côté évaporateur.

Pour la partie condenseur, le régime d'eau est de 50°C, 45°C avec un débit d'eau glycolée à 30%, de 58,8 l/s soit 211,68 m³/h par groupe, soit, environ 106 m³/h par aéro-réfrigérant pour une perte de charge de 0.29 mCE.

Les aéro-réfrigérants sont de marque GEA de type RGR 180853-C fournis par TRANE. Ils sont équipés de 18 ventilateurs de diamètre 762 mm. La vitesse nominale des ventilateurs est de 680 tr/mn avec un moteur d'une puissance électrique de 470 W. (Intensité 2A, Cos phi 0,55, rendement 64%).

La sélection des aéro-réfrigérant secs en place a été réalisée pour +32°c extérieur.

Le niveau de pression acoustique est de 46,3 dB(A) à 10m.

Chaque aéro-réfrigérant représente actuellement une masse à sec de 2890 kg à vide ainsi qu'un volume d'eau de 465 dm³ soit un poids total de 3.355 tonnes.

L'entraxe des 4 pieds extérieurs parmi les 8 pieds des aéro-réfrigérants sont positionnés au maximum à 11.52 m par 2.005 m sur des platines de 180 mm x 180 mm.

Le raccordement hydraulique est réalisé par 2 raccords en DN100 (PN16) « aller » et idem pour le « retour ».

L'alimentation électrique est réalisée sur la base d'un besoin de 40 A en triphasé avec 1 variateur VLT2882, by-passable y compris

- Report d'information sur le by-pass,
- Contact de position de disjonction,
- Sonde de température extérieure,
- Disjonction de chaque moteur de ventilateur

Les circuits hydrauliques aéro sont irrigués pas des pompes doubles centrifuges monocellulaires de type TPD 150-250/4 A-F-A BAQE avec un point de fonctionnement basé sur 217 m³/h pour 20.9 mCE et une puissance électrique de 16.2 kW pour un moteur de 22 kW.

Le fonctionnement actuel est le suivant =>

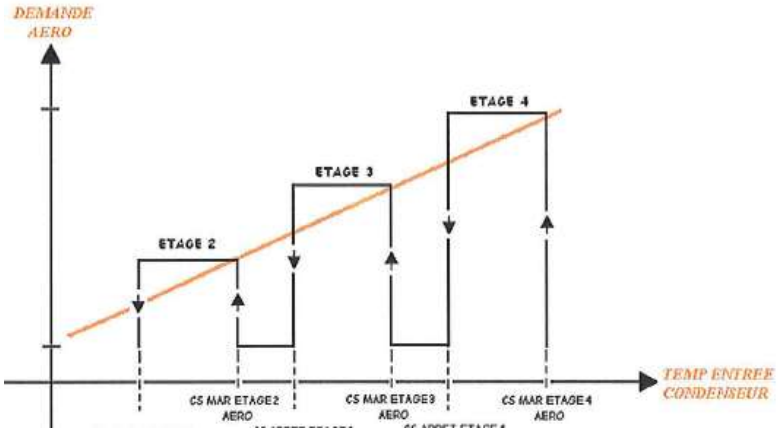
L'évacuation de la chaleur des condenseurs est assurée par les aéroréfigérants situés en terrasse des bâtiments Dn (AERO1 ET AERO2) et Ds (AERO3 ET AERO 4). Dés l'autorisation de marche d'un groupe froid on autorise le fonctionnement au minimum d'un aéroréfrigérant.
La cascade de ceux-ci est faite en fonction des besoins et des temps de fonctionnement.

Sur l'automate de l'AEN 3 (IQ Aéro Bat Dn), une consigne réglable (TPS PERMUT AERO) disponible sur l'afficheur (IQVIEW) gèrant le temps de fonctionnement permet la permutation automatique des aéros et donc l'équilibrage des temps de fonctionnement.

Sur une autorisation de fonctionnement d'un aéro, la séquence de démarrage est la suivante:

- Commande d'ouverture de la V2V de l'aéro
- Sur l'information d'ouverture de la V2V par la fin de course, l'automate donne l'autorisation de marche de l'aéro
- Régulation interne par l'aéro de la température de sortie aéro (cette consigne est réglable sur l'afficheur dans l'armoire de l'aéro) en agissant sur la vitesse des ventilateurs.

Des consignes réglables d'enclenchement et d'arrêt des étages des aéroréfrigérants sont disponibles sur l'afficheur IQVIEW sur l'automate de l'AEN 2 (IQ N1 PROD FR) par rapport à la température d'entrée condenseur la plus élevée. (du GF1 ou du GF2)



1.2.1.1 Etude préalable de la terrasse

Concernant le plancher terrasse supportant les aéro-réfrigérants, il est composé de prédalles en béton armé d'une épaisseur de 6 cm, complétées par une dalle de compression coulée en place d'une hauteur de 19 cm, conduisant à une épaisseur totale de plancher de 25 cm. Ce plancher repose sur un réseau de poutres, lesquelles transmettent les charges verticales aux poteaux porteurs et murs, assurant ainsi le cheminement des efforts vers les fondations.

Le plancher terrasse est équipé d'une couche d'étanchéité destinée à garantir la protection de l'ouvrage contre les infiltrations d'eau.

Suite à l'analyse, via des sondages non destructifs et des essais au scléromètre, une étude de vérification de la capacité portante du plancher vis-à-vis des nouvelles charges d'équipements a été réalisée et à conclue à :

- Le moment max de calcul Med au appuis est de : 62,41 KNm < Le moment résistants max Mrd au appuis est de : 84,827 KNm .
- Le moment max de calcul Med au travée est de : 45,10 KNm < Le moment résistants max Mrd au travée est de : 46,610 KNm.

La vérification des charges montre que la dalle est capable de supporter la nouvelle charge due aux aéroréfrigérants.

Les hypothèses prises sont :

- Poids propre de la dalle 6,25 kN/m²
- Poids charpente métallique 1,98 KN
- Neige 0,38 kN/m²
- Poids aéroréfrigérants 7156,6 Kg
- Poids de l'étanchéité 100 kg/ m²

Concernant la prise au vent, celle-ci a été jugée moins dimensionnante que l'hypothèse neige.

La charge du garde-corps n'a pas été intégrée à l'étude actuelle mais sera à intégrer dans l'étude de l'entreprise.

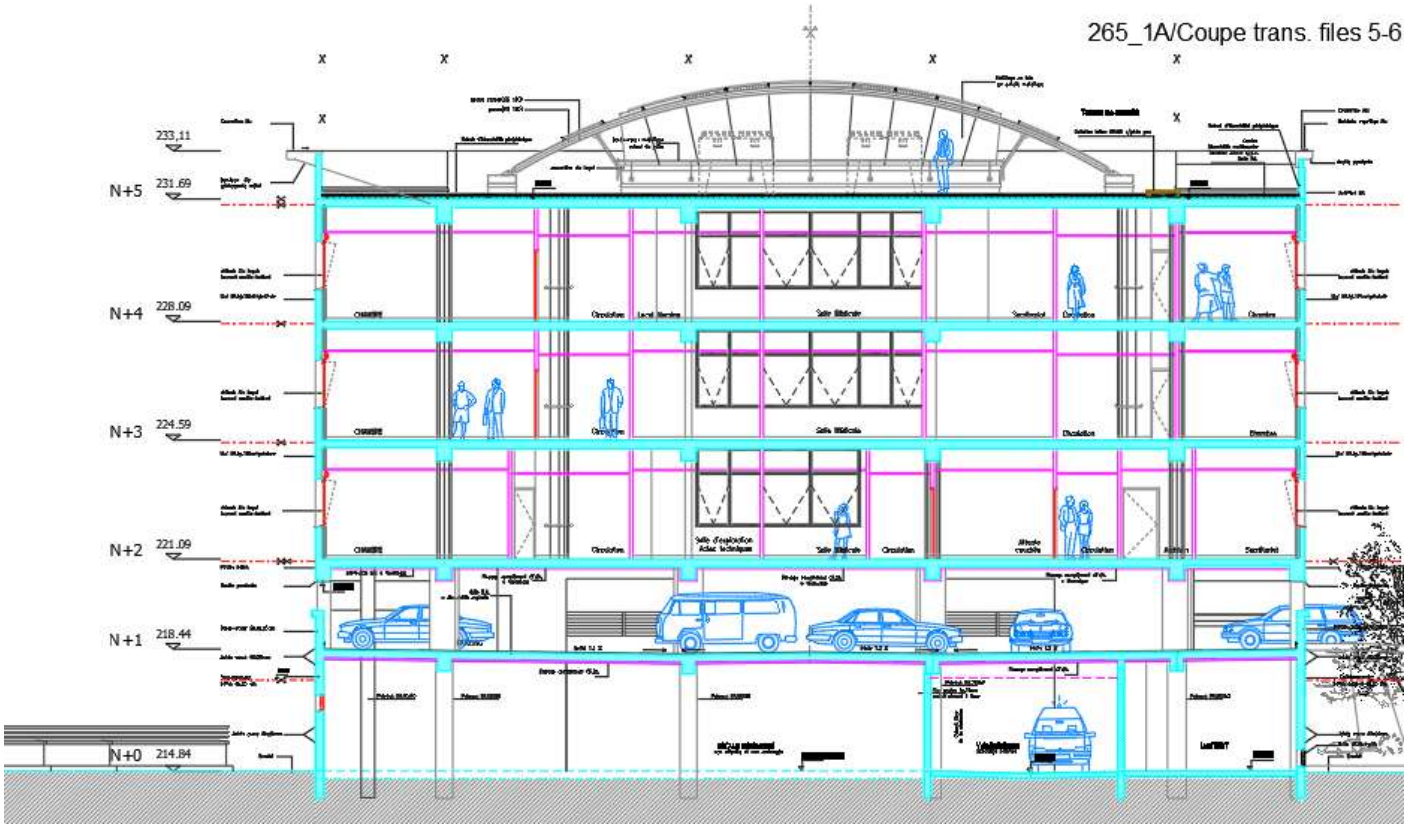
1.2.2 Description des nouvelles installations

1.2.2.1 Objectifs de la nouvelle installation

L'objectif de cette nouvelle installation est de répondre aux nouvelles contraintes de l'évolution des températures estivales.

Les travaux nécessitent des grutages, en terrasse, au niveau 5 du bâtiment 1D à 19 m de hauteur par rapport au sol environnant.

Le bâtiment est réalisé suivant :



1.2.2.2 Remplacement des aéro-réfrigérants

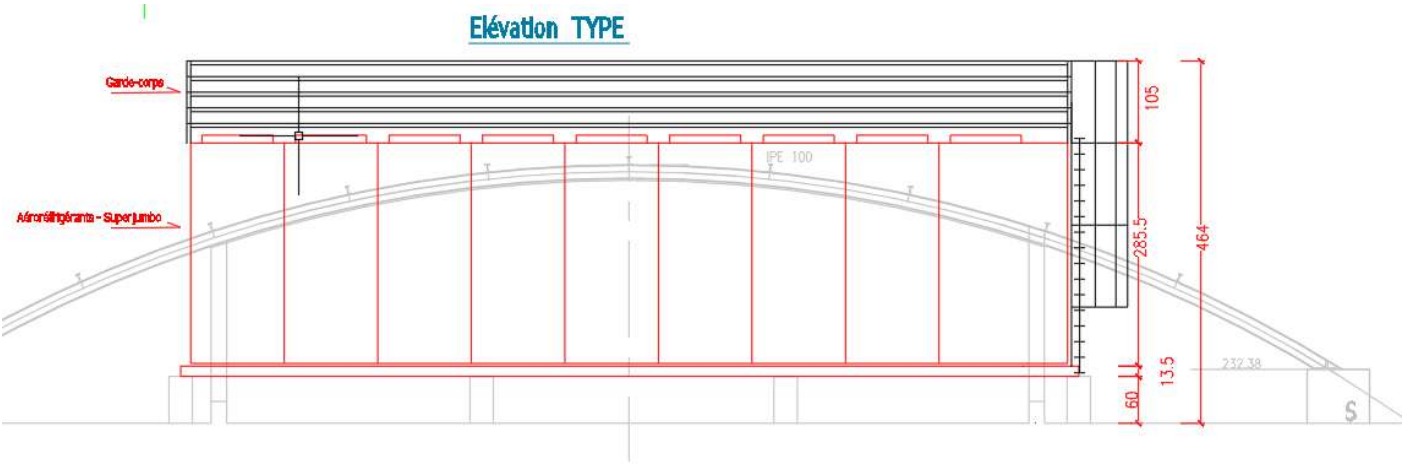
Les 4 aéro-réfrigérants seront remplacés pour prendre en compte un matériel répondant aux caractéristiques suivantes :

- une température estivale de 40°C,
- une puissance calorique évacuée d'environ 580 kW par échangeur soit un global de 2320 kW,
- un débit d'air de 296 600 m³/h par aéro-réfrigérant,
- une pression sonore (Lp) de 48 dB(A) à 10 m, (+2 dB(A) /existant)
- une puissance électrique totale maximale consommée de 8650 W, (quasi équivalent à existant),
- une puissance électrique installée de 13 kW,
- une intensité électrique installée de 25 A, (pour une protection sur existant de 40 A)
- un fluide de type ethylène glycol 30%,
- une température d'eau maximale en entrée de 48.0 °C pour une température de sortie de 43.0 °C,

- un débit du fluide de 108.6 m³/h,
- une perte de charge hydraulique inférieure à 3,5 mCE. (augmentation de 3,2 mCE / existant)

Les nouveaux échangeurs seront de marque TRANE de type DRY 580 KW, EQ3C 2990.5 / 2 - 98%, Aéro-réfrigérants – Superjumbo ou équivalent :

- nombre de ventilateurs : 18,
- diamètre des ventilateurs : 910 mm,
- vitesse de rotation 560 (tr/mn).



Il sera prévu, le garde-corps et l'échelle à crinoline.

Chaque aéro-réfrigérant reposera sur les plots maçonnés existants et sur la structure suivante à créer :

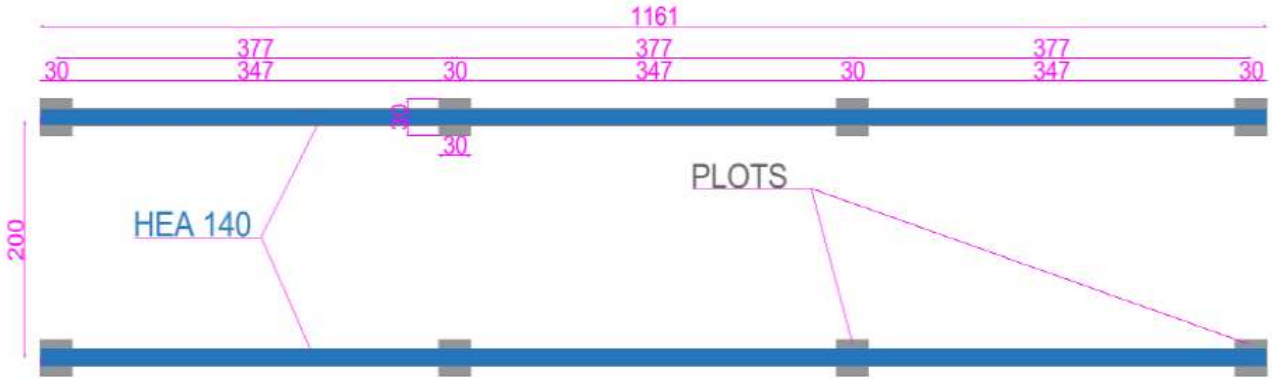
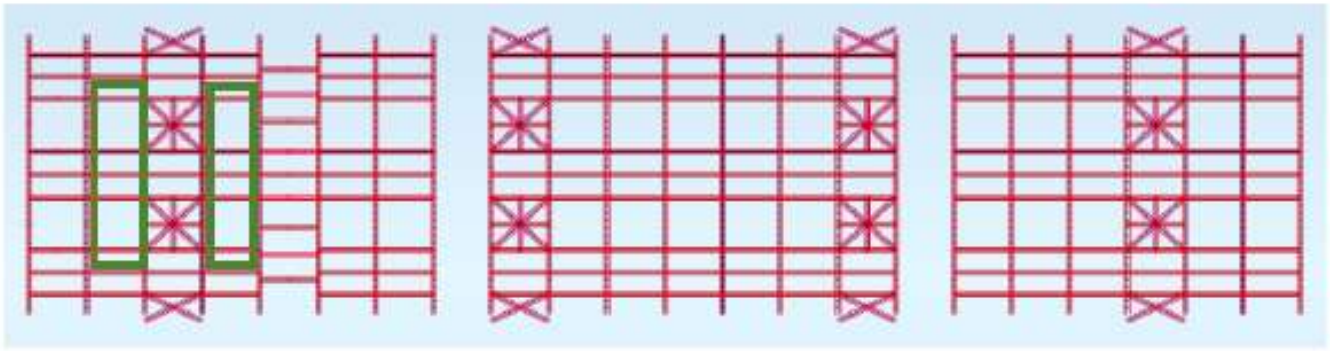


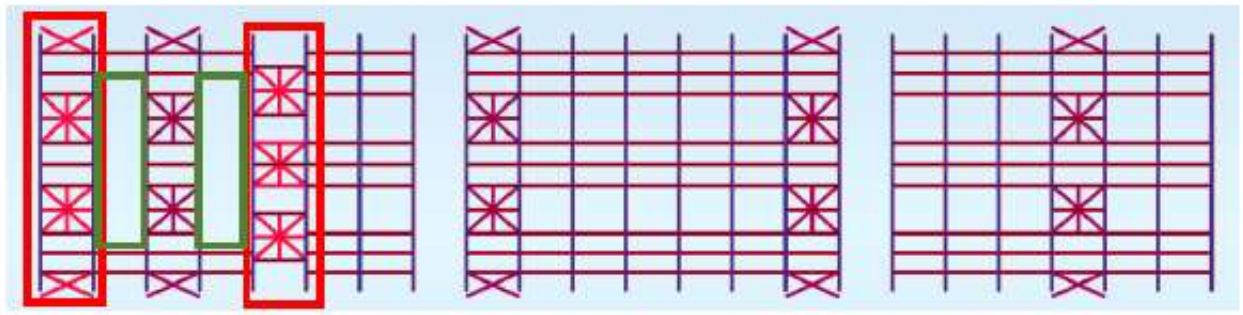
Figure 02 : Support équipements

La structure métallique sera modifiée pour laisser la place aux aéro-réfrigérants et sera donc complétée pour compenser la modification avec le principe suivant :

Pour la partie nord (1DN)



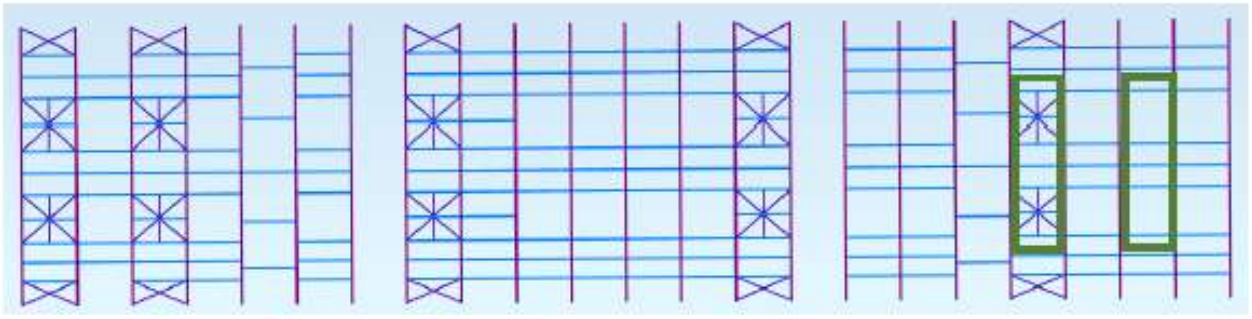
Éléments à supprimer (pannes)



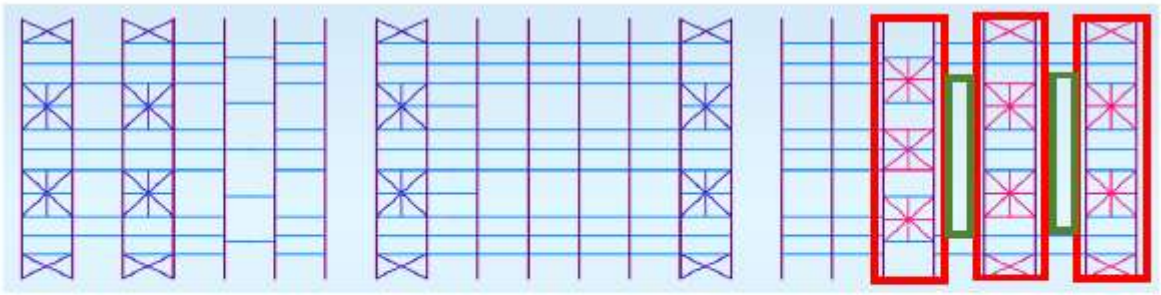
Éléments à supprimer (pannes)

Travée concernée renforcée par la mise en place de contreventements.

Pour la partie sud (1DS)



Éléments à supprimer (pannes et contreventements)



Éléments à supprimer (pannes)

Travée concernée renforcée par la mise en place de contreventements.

Le renforcement proposé est conçu dans une logique de cohérence constructive et de compatibilité avec l'existant. Il est ainsi prévu de conserver les mêmes sections de contreventement que celles déjà mises en œuvre dans les travées existantes, à savoir :

• Des cornières 40×40×4 pour les éléments de contreventement,

• Des pannes IPE 100,

• Des platines de mêmes dimensions,

• Ainsi que le même nombre et la même classe de boulons (8.8) pour les assemblages.

Cette approche permet :

- d'assurer une homogénéité structurale,
- de faciliter la mise en œuvre sur site,
- de garantir un comportement mécanique cohérent.

1.2.2.3 Modification du réseau condenseur

La distribution hydraulique de l'eau des condenseurs existant en terrasse sera adaptée pour permettre le raccordement des nouveaux appareils et sera réalisée en tubes de type acier noir peints.

Il sera prévu le supportage de ces réseaux.

Il n'est pas envisagé de reproduire le fonctionnement initial, les vannes 2 voies seront déposées et non remplacées.

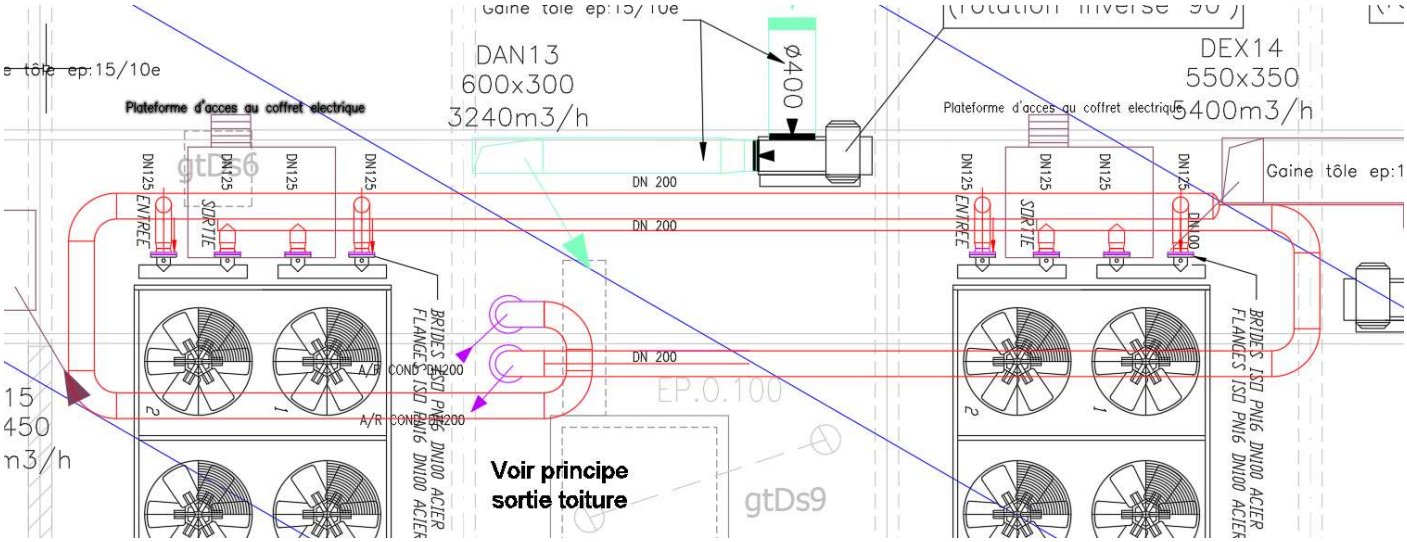
Il sera prévu quatre vannes d'isolement sur le réseau en sortie de gaine technique en DN200,

Il sera prévu également le système de purge d'air automatique sur chaque point haut y compris robinets d'isolements.

Les raccordements hydrauliques, sur les échangeurs, seront réalisées à l'aide d'une boucle de Tickelman avec notamment, par échangeur:

- Quatre vannes d'isolement à hauteur d'homme en DN125,
- Deux vannes de vidanges en DN20,
- Deux thermomètres par échangeur,
- Un manomètre par échangeur,

Le cheminement hydraulique sera réalisé suivant le principe suivant :



Afin de réduire la perte de charge du réseau, il sera prévu :

- Suppression des vannes d'équilibrage des débits sur le réseau le plus défavorisé 1DN (remplacé par la boucle de Tickelman),
- Ajout d'une vanne sur le retour réseau le plus favorisé 1DS directement en LT,

En local technique production de froid, toujours afin de réduire la perte de charge du réseau, il sera prévu plusieurs actions :

- Les vannes de réglages sur les retours condenseurs, côté pompes seront supprimées et remplacées par des compteurs de débit de type Sharky FUE 380 de la marque SAPPEL ou équivalent. La tuyauterie sera adaptée en conséquence avec un manchon (tube acier) complémentaire à double bride), (longueur vanne STAF 200 => 600 mm, longueur compteur DN200 => 500 mm), une vanne de barrage sera rajoutée sur le réseau en DN200 (x2).
- Suppression du filtre à tamis présent sur le réseau avec la mise en place d'un filtre à barreau magnétique + pompe, pour 20 % du débit max soit 40 m³/h.

Les pompes existantes TPD 150-250/4 A-F-A BAQE Q=217m'/h H=20.9m, avec des moteurs de 22 kW électrique, sur le réseau condenseur, seront à équiper de variateurs pour permettre un fonctionnement à débit variable dans la limite des préconisations du fabricant des groupes de froid, c'est-à-dire avec un débit compris entre 119 m³/h et 446 m³/h.:

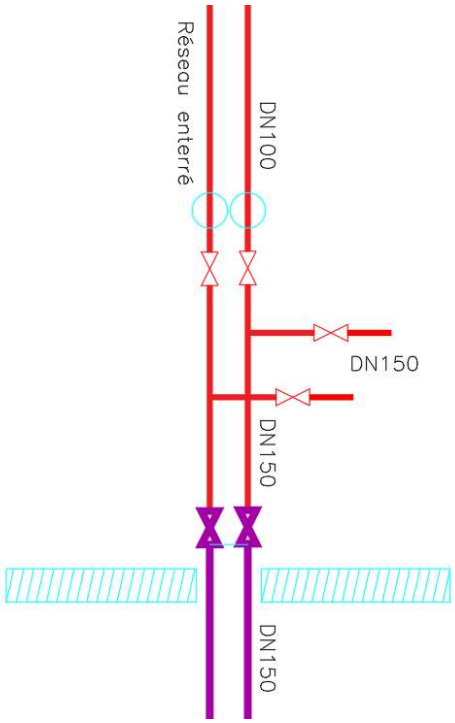
L'automatisme du site pilotera le débit des 2x2 pompes avec les données :

- Du groupes de froid (cartes contrôle de la pression de refoulement de condenseur (côté fluide frigorigène) à ajouter sur les 2 GF, dans le cadre de ce marché, offrant une interface de sortie 0-10Vcc (plage maximum - une plage moins élevée peut être réglée),
- Des 2 sondes de températures pour garantir un différentiel de température optimum,
- Du débit mètre ajouté pour assurer une sécurisation.

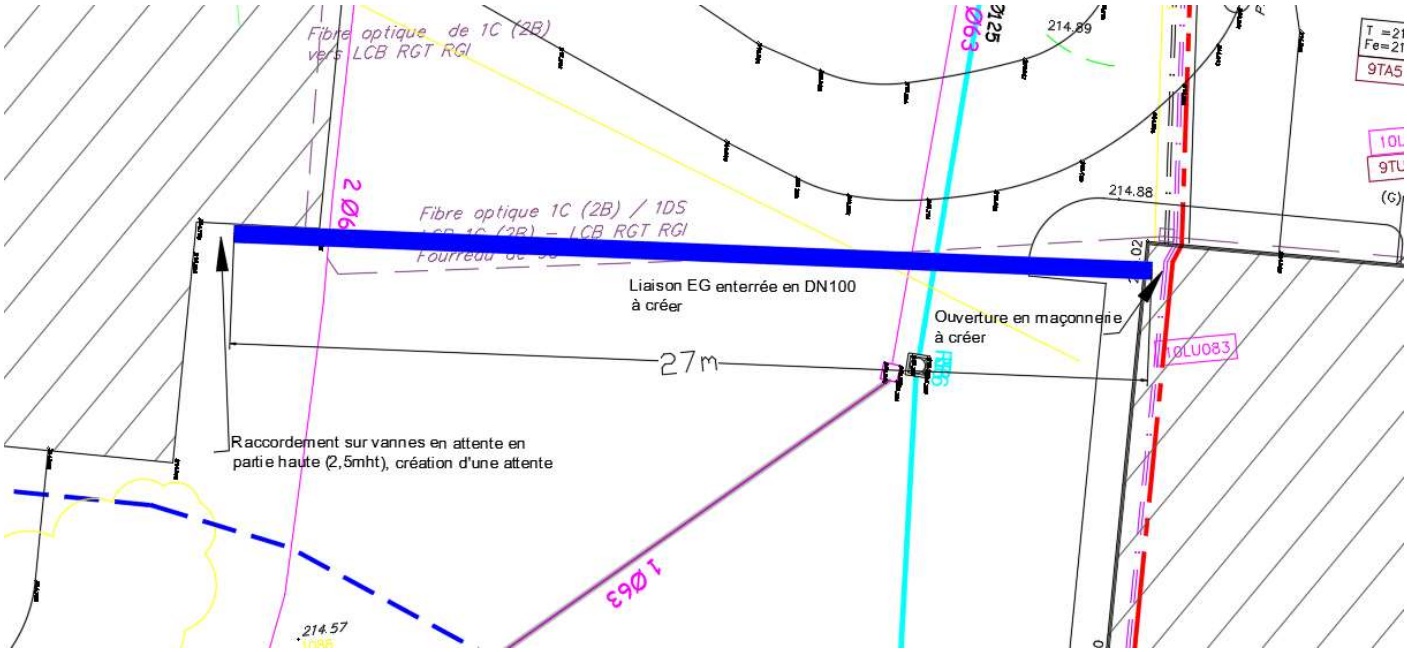
1.2.2.4 Mise en commun de la production 1C/1D

Pour le bon fonctionnement hivernal des groupes du 1D et du groupe du 1C (Carrier 30HXC080-PH3opt150 231 kW) , il est prévu la liaison en tuyauterie acier des 2 productions pour optimiser le fonctionnement des groupes de froid avec un arrêt des groupes du 1D et un fonctionnement unique des groupes du 1C.

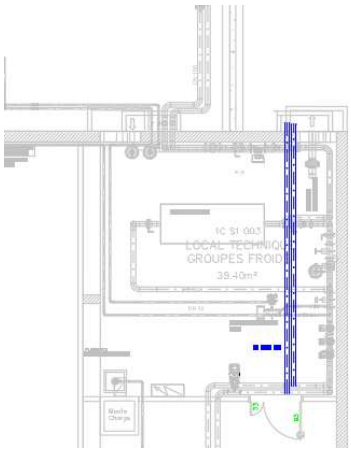
Le raccordement sera réalisé suivant :



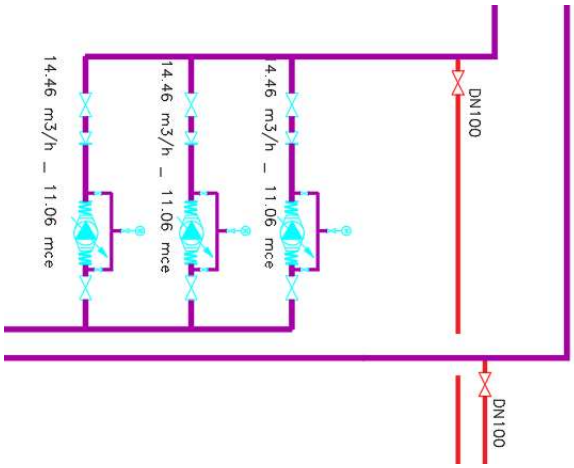
La liaison cheminera par une tranchée de 30 m suivant =>



En local technique 1C, la liaison sera réalisée sur 7 m de long suivant:

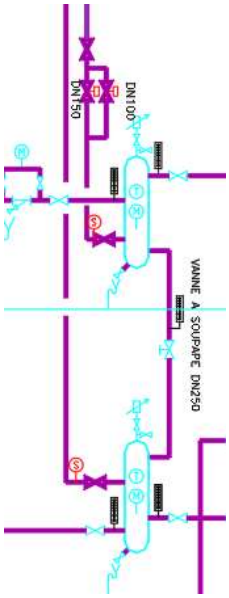


L'installation sera modifiée pour relier hydrauliquement la sous-station du 1C.



L'installateur prévoira :

- les piquages et raccordements sur les réseaux aciers existants (acier inox côté 1D en DN150, acier noir côté 1C pour les piquages en DN100),
- Les liaisons aériennes en vide sanitaire en tube d'acier DN100 calorifugés et protégés,
- Les percements pour les passages des voiles bétons,
- Les fouilles pour la pose des tuyauteries en DN100,
- Le réseau en acier pré-isolé pour les liaisons en DN100,
- Les vannes d'isolement en DN100,
- Les 2 sondes de températures,
- Les moteurs des 2 vannes 2 voies (DN100 et DN150).



Secondaire 1D

L'ensemble sera piloté par l'automate du 1D. Il n'y aura pas d'impact sur l'automate du 1C.

1.2.2.5 Description des travaux électriques

1.2.2.5.1 Raccordement des aéro-réfrigérants

Les aéroréfrigérants seront raccordés électriquement à partir de l'armoire électrique actuelle en terrasse depuis les départs existants.

La mise à la terre de toutes les masses métalliques dont chemins de câbles seront réalisées par par des câbles cuivre nus 25².

Les cheminements existants seront à réutilisés en priorité, les chemins de câbles seront parfaitement protégés et ne seront pas exposés au soleil.

Les câbles d'alimentation devront être de classe Cca, s1, d2, a1 selon EN50575 ou supérieur, de type FR-N1 X6G3.

1.2.2.5.2 Raccordement du pot magnétique

Le fonctionnement du pot magnétique (de sa pompe) sera associé au fonctionnement d'au moins une pompe condenseur. L'état et les défauts seront remontés.

1.2.2.5.3 Raccordement des pompes condenseurs

Les deux groupes de froid seront équipés d'un contrôleur de la pression de refoulement permettant un pilotage du débit condenseur.

Deux sondes de températures seront rajoutées au réseau, et seront remontées sur l'automate

En complément, le débit sera également remonté sur la GTC à l'aide de compteurs pour assurer le contrôle de l'installation.

1.2.2.5.4 Raccordement de la liaison depuis le 1C,

En hiver, un basculement sera réalisé entre les groupes de froid du 1D et les groupes de froid du 1C.

Les nouvelles vannes 2 voies réguleront en fonction de la température dans le réseau.

1.2.2.6 Description de la régulation / GTC

Le système de GTC sera structuré en deux niveaux distincts basés sur leurs fonctionnalités et performances.

Les deux niveaux sont définis comme suit :

- Niveau Gestion locale – chaque zone possède son automate existant sur lequel on vient raccorder les équipements

L'automate sera reprogrammé pour intégrer les nouveaux points.

- Niveau Supervision

Le niveau supervision sera modifié pour intégrer les nouveaux points

L'ensemble des modifications de la régulation, seront reportés sur la Gestion Technique Centralisée.

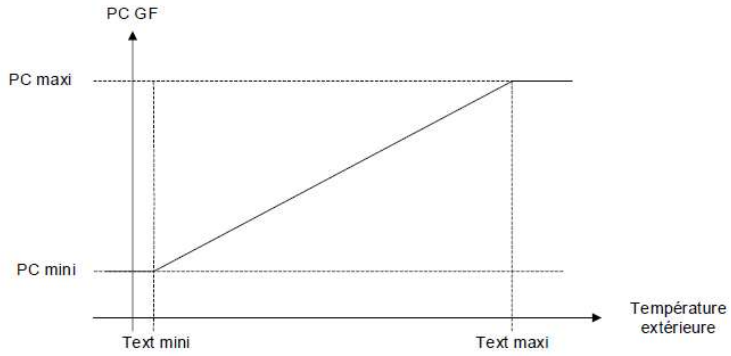
Il sera prévu les installations (appareillage et programmation) de régulation ainsi que l'ensemble des câblages nécessaires, la remontée de l'ensemble des points de régulation, d'asservissement, de défauts et d'alarmes sur le superviseur (en accord le service GTC pour uniformiser les non clefs), la réalisation des images (en accord avec le service GTC pour uniformiser les graphiques)

1.2.2.6.1 Régulation des aéro-réfrigérants

La régulation sera adaptée pour

- Supprimer le pilotage des vannes 2 voies individuelles afin de limiter la perte de charge des aéro-réfrigérants avec une régulation de vitesse sur les pompes sachant que les groupes de froid permettent de passer de 33 à 124 l/s soit de 118 à 446 m³/h.
- Retrouver un pilotage des aéro-réfrigérants avec consigne flottante vis-à-vis de la température extérieure pour apporter la température la plus basse possible avec un minimum de 25°C.

Le point de consigne des aéroréfrigérants évolue en fonction de la température extérieure, comme suit :



Text mini : Température extérieure minimum (initialement : 25°C, réglable)
Text maxi : Température extérieure maximum (initialement : 30°C, réglable)
PC mini : PC aéroréfrigérants minimum (initialement : 25°C, réglable)
PC maxi : PC aéroréfrigérants maximum (initialement : 32°C, réglable)

Ce pilotage agira sur la variation de débit d'air sur les aéro-réfrigérants, en plus de la variation de la vitesse de rotation, permettra d'autoriser la marche de plusieurs groupes de ventilateurs suivant l'atteinte des consignes afin de réduire le temps de fonctionnement de ventilateurs.

L'ensemble du fonctionnement sera remonté en GTC (alarme défauts (électrique, pannes), pourcentage de fonctionnement, points de consignes et courbes).

1.2.2.6.2 Régulation du pot magnétique

Le fonctionnement du pot magnétique (de sa pompe) sera associé au fonctionnement d'au moins une pompe condenseur. L'état et les défauts seront remontés.

1.2.2.6.3 Régulation des pompes condenseurs

Les deux groupes de froid seront équipés d'un contrôleur de la pression de refoulement permettant un pilotage du débit condenseur.

Deux sondes de températures seront rajoutées au réseau, et seront remontées sur l'automate

En complément, le débit sera également remonté sur la GTC à l'aide de compteurs pour assurer le contrôle de l'installation.

1.2.2.6.4 Régulation de la liaison depuis le 1C,

En hiver, un basculement sera réalisé entre les groupes de froid du 1D et les groupes de froid du 1C.

Les nouvelles vannes 2 voies réguleront en fonction de la température dans le réseau.

1.2.3 Description des travaux,

L'entrepreneur réalisera les installations de chantier y compris la base vie, la signalisation et le balisage,

L'entrepreneur prendra en compte l'ensemble des travaux nécessaire à la protection des personnes et des biens.

Les travaux seront réalisés suivant : pour chaque aéro-réfrigérant :

- Consignation hydraulique (à charge HCL),
- Consignation électrique (à charge HCL),
- Vidange y compris évacuation des fluides glycolées par une entreprise spécialisée ou stockage sur site pour réutilisation après analyse de la qualité d'eau, 4 x 0.6 m³,
- Découplage hydraulique de l'existant et isolement des réseaux,
- Découplage électrique de l'existant,
- Démontage et évacuation de la structure métallique au droit de l'aérorérigérant,
- Evacuation de l'aéro-réfrigérant,
- Mise en place du supportage métallique,
- Mise en place de l'aéro-réfrigérant,
- Mise en place du renfort de structure métallique,
- Connexion hydraulique,
- Connexion électrique,
- Mise en service,
- Essais de fonctionnement.

L'ensemble des déposes comprend l'évacuation et le tri des matériaux. La neutralisation des réseaux sera réalisée en étroite liaison avec les services technique pour l'organisation des coupures.

1.3 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.

1.3.1 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.

Partie 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

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.

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 fournir le planning d'exécution pendant la période de préparation.

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 besoins 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'effectuerai 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.

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.

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.

Avant tout exécution des travaux, il sera demandé à l'entreprise de fournir au Maître d'œuvre :

2.2.3 Analyse fonctionnelle, synoptique et liste des entrees 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 être conformes au tableau ci-dessous :

Description

Entrées / Sorties

TS TC TM TR TA TCp

Total entrées – sorties

Tableau des abréviations utilisées :

Sigle	Désignation	Type	Usage
TS	Télésignalisation	Entrée logique	Présente une information
TC	Télécommande	Sortie logique	Envoi d'un ordre de fonctionnement
TM	Télémesure	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 évènement critique
TCp	Télécomptage	Télé comptage	Impulsion « top » cumulée dans mémoire à totalisation

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

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

2.2.4 Notes de calcul

L'entreprise titulaire du présent lot doit :

- Réaliser le calcul des apports thermiques en fonction des parois et matériaux et des charges internes d'après l'une des méthodes CARRIER, ASHRAE ou COSTIC
- 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 prédimensionnés 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 mis en œuvre,
- Fournir les calculs de structure métalliques
- Fournir les notes de calculs de charges pour les études de structures
- Donner les éléments de détermination des dispositifs choisis pour absorber les dilatations des réseaux de canalisations,
- Etablir 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 maitre 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'Œuvre 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.

2.2.4.1 Bases de calcul

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.

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.

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 côtés et feront apparaitre les différentes altimétries.

2.2.7 Les plans de réservations

Les plans des réservations seront fournis à l'entreprise réalisant les percements après la validation des plans d'exécution

2.2.8 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 fournis par les entreprises à la remise des offres.

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…

2.2.9 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'Œuvre 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 maitrise d'œuvre avant la réception des ouvrages accompagnées des certificats COPREC et CONSUEL.

2.2.9.1 Fiche d'essai de désenfumage

Une fiche d'essai pour le désenfumage sera fournie pour validation. Cette fiche comportera :

- Le mode opératoire,
- le matériel utilisé pour les essais,
- un tableau récapitulatif.

2.2.10 Les PV des matériaux

Partie 3 DESCRIPTION DE LA FOURNITURE

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'Œuvre ou à son représentant pour acceptation dans la cadre des études d'exécution avant d'être commandé (fourniture des fiches matériel). Le Maître d'Œuvre 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.

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).

3.3 MATERIELS DE CHAUFFAGE CLIMATISATION

3.3.1 Aéro-réfrigérants

Fourniture et pose de 4 aéro-réfrigérants secs destinés à l'évacuation d'une puissance thermique de 580 kW en mode sec, pour un circuit fluide à base d'éthylène glycol 30 %.

Chaque unité sera équipée de 18 ventilateurs axiaux EC (Classement énergétique A).

Le niveau acoustique est maîtrisé avec une pression sonore indicative de 48 dB(A) à 10 m.

Les appareils seront conçus avec une structure mécano-soudée robuste, en acier galvanisé à chaud avec revêtement époxy (RAL 9002), adaptée aux environnements C3. Les échangeurs sont constitués de tubes cuivre ovales et d'ailettes aluminium haute performance, conçus pour une pression de service de 10 bar et une température maximale de 110 °C, conformément à la directive PED 2014/68/UE.

La ventilation est assurée par des moteurs EC à rotor extérieur, sans maintenance, intégrant une régulation PID, une communication MODBUS RS485, une fonction de démarrage progressif et des dispositifs de protection intégrés.

L'installation comprend une armoire de puissance IP65, température de fonctionnement -25°C / +55°C., montée et câblée en usine, avec interrupteur général verrouillable, signalisation des états et défauts, protections électriques complètes et contacts de commande à distance. La régulation de vitesse des ventilateurs EC est assurée par un régulateur 0–10 V, fourni programmé et prêt à l'emploi.

Armoire de Puissance :

- -Armoire montée et câblée.
    - Coffret Résistant aux UV, degré de protection IP65 (EN 60529).
    - Poignée verrouillable.
    - Interrupteur principal jaune/rouge verrouillable.
    - Indicateur vert de mise sous tension.
    - Voyant rouge d'avertissement de défaut (défaut des moteurs AC du ventilateur, défaut du régulateur des moteurs EC)
    - Câbles électriques résistants aux UV et adaptés à une utilisation en extérieur.

Spécifications :

- Alimentation triphasée, tension nominale 400V (±10%), fréquence 50Hz. (6O Hz sur demande)
- Circuit auxiliaire en 24V, fréquence 50Hz.
- Ligne électrique protégée contre les surintensités (fusibles pour les ventilateurs AC, disjoncteur magnéto-thermique automatique pour les ventilateursCE).

N.B. : le dimensionnement de l'armoire et de la protection des ventilateurs AC est optimisé pour le courant nominal tiré par les ventilateurs, sur la base du type de connexion (Triangle ou Étoile).

- Les ventilateurs sont protégés contre les surcharges (sondes thermiques pour les ventilateurs AC, sécurité intégrée pour les ventilateurs EC (En cas de défaut d'un ventilateur AC, tous les ventilateurs s'arrêtent ; en cas de défaut d'un ventilateur EC, seul le ventilateur défectueux s'arrête).
- Bornier du régulateur de vitesse.
- Ligne électrique protégée contre les surintensités par des fusibles.
- Fonction "by-pass" (uniquement pour les ventilateurs EC) : en cas de défaut du régulateur, pour éviter les arrêts de l'installation, les ventilateurs émettent automatiquement en marche à la vitesse maximale.
- Contact libre de potentiel pour commande à distance de marche/arrêt.
- Contact libre de potentiel pour thermostat supplémentaire (si installé).
- Contact libre de potentiel pour le signal de défaut des ventilateurs.
- Conforme aux normes EN 60204-1

Les caractéristiques principales incluent :

- Débit d'air total : ≈ 296 600 m³/h
- Températures fluide : 48 °C / 43 °C pour une température extérieure de 40°C
- Débit fluide : 108,6 m³/h pour une perte de charge de
- Alimentation : 400 V – 3Ph – 50 Hz
- Puissance électrique installée : ≈ 13 kW par unité
- Dimensions maximales : ≈ 11,3 × 2,34 × 2,92 m
- Poids en charge : ≈ 7,2 tonnes

L'équipement est fourni avec plots antivibratiles montés, prêt à être posé au sol.

Les supports permettront de maintenir les équipements par vents forts >120 km/h.

3.3.1 Débitmètre

Fourniture d'un mesureur à ultrasons avec électronique séparée en PN16 permettant la mesure de l'eau glycolée.

Caractéristiques principales

- Approbation MID classe E2 + M2
- Fluide caloporteur: eau glycolée
- Compatible avec des calculateurs à entrée impulsion
- Plage de températures de +5°C à +200°C

Application	chauffage / frigorie | Fluide caloporteur: eau non glycolée
Approbation	MID (DK-200-MI004-005)

Classe environnementale		MID classe E1 + M1
Température ambiante	°C	0 ... +60
Alimentation		87 VAC ... 250 VAC | 50 ... 60 Hz
Position de montage		toutes positions
Indice de protection		IP 67
Interface		sortie impulsions
Poids d'impulsion		100 l / impulsion

Gamme de Températures en version compacte	°C	+5 ... +120
Gamme de Températures en version séparée	°C	+5 ... +200

Le calculateur d'énergie sera alimenté en 220V.

Il transmettra les informations sur l'automate par un bus (pour le débit, la tempéarture allé et retour et pour l'énergie) mais également en 4-20mA pour l'information de débit afin de participer à la boucle de régulation des variateurs. Cette information est by passable pour éviter à l'installateur de bloquer l'installation par ce paramètre.

Prévision : 1 sur chaque réseau.

3.3.1 Carte sur GF

Fourniture et pose d'une carte de communication permettant la gestion de la pression.

3.3.2 Variateurs

Le variateur est directement fixé à proximité de l'équipement sur un support à créer; son indice de protection est au minimum IP54.

- La tension d'alimentation des variateurs de fréquence doit être en 400 V triphasée (sortie 400 V triphasée côté moteur).

- Les variateurs doivent être calibrés à puissance au moins égale à la puissance plaquée sur les moteurs, mais doivent également admettre les intensités nominales des moteurs en 400 V triphasé.

Caractéristiques techniques :

- 1 entrée analogique 4-20 mA.
- 1 sortie de signal analogique 0-10 V (programmable en fréquence ou en courant).
- au moins 5 entrées programmables
- 1 borne d'alimentation 10 V.

- 1 borne d'alimentation 24 V.
- 1 sortie relais programmable.
- 2 sorties digitales programmable ou relais.
- Fonctions possibles des sorties : défaut variateur – contact RUN – signal d'arrivée à la fréquence de consigne.
- 120% de surcharge minimum admis pendant 60 secondes.
- Clavier de commande et de programmation intégré d'origine.
- Filtre CEM classe B intégré (avec possibilité d'être déconnecté).
- 1 connexion RJ 45 pour connecter une console de visualisation des paramètres.

Fonctions attendues :

- Les caractéristiques Tension / Fréquence doivent permettre un démarrage à couple constant ou à couple quadratique.
- Temps d'accélération possible de 0,1 à 3000 secondes.
- Temps de décélération possible de 0,1 à 3000 secondes.

- Les variateurs peuvent admettre 3 types de consignes de vitesse :

- 1) par consigne analogique 4-20 mA
- 2) par contacts secs (type 16 vitesses programmables)
- 3) par le clavier du variateur.

- Les variateurs de fréquence peuvent admettre 2 types d'origines de marche/arrêt :

- 1) par contact déporté
- 2) par le clavier du variateur.

La programmation doit permettre de régler facilement la fréquence du signal analogique minimum, ainsi que la fréquence du signal analogique maximum.

- Plage de fréquence possible : de 0 à 400 Hz.
- Mode de redémarrage au vol après synchronisation sur la fréquence du moteur.
- Réglage de la protection Thermique.
- Réglage de la limite de surcharge.
- Fonctions de limitation des bruits moteurs incluses (Fréquence de l'onde porteuse de 0,5 à 16 Khz – démarrage et décélération en « S » - 3 sauts de fréquence possibles).
- Fonctions de protection : entrée pour une sonde PTC – sur-intensité – surtension – sous-tension – protection thermique du moteur – surchauffe – perte à la terre – surcharge…
- Possibilité de bloquer l'accès du clavier du variateur après programmation.
- Report des informations courantes (fréquence, signal de sortie, consigne).

Les programmes installés dans chaque variateur doivent être sauvegardés dans un PC.

Câblage et protection :

La protection contre les surintensités doit être conforme à la prescription du constructeur.

Il est impératif de mettre du câble blindé entre le variateur et le moteur. Raccordement direct des câbles blindés d'alimentation des moteurs sur le variateur (pas de bornes de raccordement intermédiaires).

Chaque variateur doit

- Être équipé de filtres et de self anti-harmoniques.
- Disposer d'un rendement > à 98%
- D'un facteur de puissance réel > 0,9

Prévision : 4 variateurs

3.3.3 Tuyauteries (ANC)

Les tubes à utiliser pour les installations de distribution d'eau chaude et d'eau glacée seront les suivants :

- tube acier noir, tarif 1 suivant Normes NFA 49.145 ou tarif III suivant norme NFA 49.115 jusqu'au diamètre 50/60 pour des températures inférieures à 110°C et des pressions de service inférieures à 16 bars pour les tubes filetés et 25 bars pour les tubes à souder en bout.

- Circuits bi-tubes en acier noir T1, T10 peint anti-rouille,

Prévision : L'ensemble des réseaux hydraulique.

3.3.4 Réseaux extérieurs

Fourniture et pose, dans une tranchée à créer, et sur lit de sable, 10 cm mini, de tube pré isolé, réalisé en tube acier pré-isolés avec les caractéristiques principales :

- marque : Renalia ou équivalent
- type : tube acier peint pré-isolé avec isolation renforcée
- modèle : Renapipe ou équivalent
- tube en acier noir DN100
- isolant en mousse polyuréthane ép. 50 mm, densité : 70 Kg/m3, coefficient de conductivité thermique à 50 °C : 0,0264 W/m.°C
- enveloppe en gaine PeHD ép. 3,60 mm, classement au feu : B2

Y compris accessoires :

- embout terminale
- kit de jonction
- traversée de mur

La tranchée devra avoir une profondeur de 950 mm minimum et une largeur de 1 500 mm minimum

3.3.5 Support

Les tuyauteries seront maintenues par des colliers suffisamment rapprochés pour éviter toute déformation des tubes, distance maximale 2.5m, 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.

3.3.6 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 glacée, le calorifuge sera composé de coquilles.

Les épaisseurs minimum d'isolant seront 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 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 ininterrompu dans les fourreaux, en particulier lors de traversée de dalles.

3.3.7 Revêtement de l'isolant

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,
- Un protection isoxale en extérieur.

3.3.8 Vannes d'isolement

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

Manœuvre ¼ 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)

Prévision : traitement des purges

3.3.9 Vannes de régulation motorisées avec fonction de maintien du débit

La régulation du débit d'eau sur le réseau d'eau glacée sera réalisée avec une vanne 2 Voies

Les moteurs 4-20mA garantiront les fonctions suivantes :

Raccordement M30x1,5, alimentation 24 V, course 3,5 mm.

Encombrement réduit : hauteur 58 mm, diamètre 44,5 mm.

Les moteurs auront un indicateur de position

Certification CE

Prévision : suivant schéma.

3.3.10 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.

3.3.11 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

3.3.12 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" de chauffage et de refroidissement.

3.4 DESCRIPTION DES INSTALLATIONS D'ELECTRICITE, DE REGULATION, DE GESTION TECHNIQUE CENTRALISEE

3.4.1 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 devront être de classe Cca, s1, d2, a1 selon EN50575 ou supérieur, de type FR-N1 X6G3.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 le raccordement des aéro-réfrigérants depuis le tableau électrique existant en terrasse.

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

3.4.2 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 de régulation,
- Les thermostats,

Un bus de liaison sera créé pour liaisonner les différents automates à la boucle de régulation du site.

3.4.3 Régulation numérique

Les régulateurs numériques seront raccordés sur un bus de terrain en protocole de communication modbus.

Le bus de terrain sera raccordé sur le réseau par l'intermédiaire d'un automate.

3.4.3.1 Exigences matérielles

Tout le matériel de régulation est fourni par le même fabricant et doit être compatible avec le matériel existant. Celui-ci prend également en charge l'installation et la mise en service des ensembles, à moins que l'installateur ne dispose d'un service spécialisé et n'ait obtenu l'agrément du Maître d'Œuvre

L'ensemble de régulation est de type électrique/électronique.

La programmation sera réalisée par l'intermédiaire du logiciel existant sur site.

Il permettra d'établir les programmes d'application, de configurer l'interface opérateur spécifiquement pour l'application et de fournir un ensemble de documents complétant la documentation.

Les automates seront équipés, en standard, d'un outil de diagnostic "on line" permettant la vérification de l'état des entrées/sorties et des capteurs, ainsi que le suivi en temps réel du bon déroulement du programme avec visualisation des valeurs.

Les automates devront communiquer directement via protocole IP avec les serveurs GTC du site CHLS.

Le protocole de communication seront Modbus TCP, RS485.

L'automate principale sera de type programmable, modulaire, extensible et fonctionnant sous un système d'exploitation dédié, libres de programmation et d'exploitation.

Toute la gamme d'automate du fabricant doit être programmable avec le même logiciel.

Les automates doivent être munis d'une batterie permettant de sauvegarder leur horloge interne, de conserver le programme hors tension, de permettre le fonctionnement lors de micro-coupures et de fermer proprement les applications en envoyant éventuellement des alarmes avant la fermeture totale du contrôleur de zone. La pile lithium et la mémoire flash pour assurer les sauvegardes devront être accessible visuellement en face avant et enfichable manuellement

Les contrôleurs de zone possèdent leur propre horloge sauvegardée qui doit être capable de se synchroniser automatiquement via des serveurs de temps NTP.

Automate programmables

L'automate doit posséder au minimum 2 ports IP RJ45 et au minimum un port RS232.

Il peut gérer des programmes horaires, le traitement des alarmes, des enregistrements, des synthèses etc…

Les automates devront pouvoir être programmés via le réseau de gestion IP (en local et à distance) et ce pour toutes les fonctions (acquisition des points, automatisme, vues graphiques, exports de données, paramétrage IP, etc…).

Le système est multi-tâches, la programmation se fait en ligne sans arrêter le système.

La programmation doit être simple et utiliser une programmation graphique (schéma bloc) à l'aide d'objets communs standardisés quels que soit les types de réseau de terrain reliés aux contrôleurs ou les fonctions créées (acquisition des points, automatismes, vues graphiques, exports de données etc…), la programmation s'effectue toujours avec le même outil et de la même manière dans une interface unique.

En particulier, la création de pages graphiques ou de fonctions d'automatismes ne demandent aucune utilisation de code (java script ou html pour la visualisation, scripts de commande etc…).

Une sauvegarde complète sur mémoire flash sera réalisable en local et la recharge sur un autre automate pourra se faire sans accessoire supplémentaire.

Partie 4 DESCRIPTION DES TRAVAUX

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

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

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 défini 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.

4.4 NETTOYAGES EN COURS DE TRAVAUX.

Pendant la phase de réalisation, l'entrepreneur du présent lot devra nettoyer régulièrement. Les déchets seront enlevés au fil de l'eau pendant toute la durée du chantier.

Le Maître d'œuvre ou le Maître d'ouvrage pourra demander des nettoyages complémentaires s'il le juge utile à la charge du lot

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.

4.5 INSTALLATION DE CHANTIER ET ACCES

Les installations de la base vie seront conformes à la réglementation en vigueur.

Les plans d'installation de chantier seront réalisés par l'entrepreneur titulaire du marché suivant les besoins réels du chantier. Ce plan devra être approuvé par le maître d'œuvre et le CSPS.

La base vie pourra évoluer et être complétée en fonction de l'effectif du chantier et en fonction de l'avancement des travaux.

La base vie seront alimentés en fluides (électricité, eau froide, eau chaude, évacuation des eaux usées). Le branchement en fluides est à la charge du présent lot.

La base de vie et le bureau de chantier sont prévus pour la durée du chantier. Elle sera à replier après l'achèvement des travaux de tous les corps d'états de la dernière phase de travaux.

Le nettoyage quotidien de la base de vie est à la charge de l'entreprise installatrice de celle-ci et pour toute la durée du chantier. Ce nettoyage sera organisé et comprendra la fourniture des petits consommables (savon, papier toilette…).

La base de vie comprend à minima :

- Les vestiaires,
- Les sanitaires pour du personnel,

Installation pour la durée des travaux et des essais, d'une plateforme intérieure d'accès à la terrasse via un lanterneau de désenfumage. La plateforme ne compromettra pas l'issue de secours de l'escalier.

Les parois de l'escalier existant seront protégées contre les dégradations liées au passage du chantier.

En fin de chantier après replis des installations de chantier, l'entrepreneur devra remettre en état, les abords du chantier et les voiries d'accès. Les travaux comprendront :

- L'évacuation des déchets résiduels du chantier,
- Les reprises de bordures et de revêtements de sols (dallage en béton), dito l'existant,
- les reprises d'engazonnement,

4.6 LES TRAVAUX

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

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

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 détritus 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.

4.6.1 Tuyauteries

4.6.1.1 Mise en œuvre des tuyauteries

Il ne sera pas admis de diamètre inférieur à 20/27 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 ø 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.

4.6.1.2 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.

4.6.1.3 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'Œuvre, 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'Œuvre : 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.

4.6.1.4 Exécution des soudures

Les soudeurs devront être agréés par le Maître d'Ouvrage et par le Maître d'Œuvre. 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'Œuvre 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.

4.6.1.5 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

4.6.1.6 Points fixes

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

4.6.1.7 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.

4.6.1.8 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.

4.6.2 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 de classe Cca, s1, d2, a1 selon EN50575 ou supérieur, de type FR-N1 X6G3 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.

4.6.3 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.

Bus de terrain

Les bus de terrain seront disposé sur les chemins de câbles courant faibles

4.6.4 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 œuvre devra être particulièrement soignée, le Maître d'œuvre 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.

4.6.5 Liaisons équipotentielles

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

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

4.6.6 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.

4.6.6.1 Remplissage et rinçage

- Remplissage des installations et purgeage

- Mise en épreuve

- Vidange complète

- Nouveau remplissage suivi de purgeage des installations

4.6.7 Repérage - Etiquetage - Peinture

4.6.7.1 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.

4.6.7.2 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).

4.6.8 Meniserie Metallerie

4.6.8.1 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.

4.6.8.2 Acier de charpente

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

4.6.8.3 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.

4.6.8.4 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.

4.6.8.5 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.

4.6.8.6 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 résiduaires 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.

4.6.8.7 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.

4.6.8.8 Support des aéro-réfrigérants

L'Entrepreneur réalisera les travaux conformément aux plans guides fournis par le Maître d'OEuvre en sa possession et adaptation si nécessaire à la réglementation en vigueur dans la région.

Les techniques et moyens mis en oeuvre pour l'accomplissement des travaux seront définis par l'Entrepreneur.

Charges permanentes et surcharges d'exploitation

Les charges d'exploitation sont soit extraites de l'annexe nationale, soit déduites des poids des matériaux et matériels supportés.

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

4.6.8.9 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.

4.6.8.10 Echelle à crinoline

Fourniture et pose d'une échelle à crinoline escalier en profil d'acier galvanisé de type industriel pour accès au toit de l'aéro-réfrigérant, il sera composé comme suit :

- système à deux limons métalliques du commerce, fixés sur platines à partir des HEA140 surpport des aéro-réfrigérants,
- barreaux , boulonnées sur limons par des boulons inoxydables,
- garde corps avec montants et 3 lisses en tubes de diamètre 50 mm,
- fixation à la charpente métallique.

Ensemble galvanisé à chaud

4.6.8.11 Garde-corps technique au-dessus des aéro-réfrigérants

Garde-corps en acier galvanisé composés de la façon suivante :

- Montants verticaux calés sur les aéroréfirigérants, en tubes carrés 20x20mm,
- Espacement selon un entraxe de 1.30m,
- Lisse haute horizontale en tube rond Ø 50 mm,
- Lisses intermédiaires et basse en tubes rond Ø 50 mm,
- Plinthe réglementaire,
- Espacement entre lisses selon réglementations et normes en vigueur.

Coupes, assemblages, montage, soudures, meulage, mise en place y compris fixations Fixations par embases sur le dessus de l'appareil posés en applique sur inserts.

Partie 5 DESCRIPTION DES ESSAIS/DOE

Dès la fin du montage et avant la réception, selon planning établi par la maitrise 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.

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.

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

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.

5.3 ESSAIS ELECTRO-MECANIQUE

- vérification des sens de rotation,
- vérification des vitesses,
- mesure des intensités absorbées en marché normale,
- vérification des sécurités (protection des moteurs électriques)

5.4 ESSAIS ACOUSTIQUES

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

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)
- Vérification de la capacité de communication du bus.

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

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.