DIRECTION GENERALE **3, Quai des Célestins** **69002 LYON**		**DIRECTION DES AFFAIRES TECHNIQUES** **DAMOE** **49, Rue VILLON** **69008 LYON**

ÉTABLISSEMENT
GROUPEMENT HOSPITALIER NORD
Hôpital Frédéric Dugoujon

Opération n° 24 0266
Rafraichissement des unités de soins

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

LOT unique CVC - RAFRAICHISSEMENT

DIAG	APS	APD	PRO

Maître d'ouvrage : **HCL – DG** Siège Administratif 3, quai des Célestins 69002 LYON Tél : 04 72 11 70 07 Fax : 04 72 11 70 15	**Conducteur d'opération :** **HCL – DAT – DIT**	**Maître d'œuvre :** **HCL - DAT – DAMOE** Direction des Affaires Techniques 49, rue Villon CS 98297 69373 LYON CEDEX 08 Tél : 04 72 11 71 20 Fax : 04 72 11 70 50
OPC : Tél :	**Bureau de contrôle :** SOCOTEC 11 Rue Maximin 69416 Lyon cedex03 Tél :	**Coordinateur SSI :**
Coordinateur SPS : PRESENTS 31 rue Mazenod 69003 LYON Tél : 04 78 38 69 69	**Bureau d'études Structure :** Tél :	
		Date : 16/10/2026

SOMMAIRE DU LOT

Table des matières

1 - RAFRAICHISSEMENT DES UNITES DE SOINS 4

1.1 - DESCRIPTIONS DES TRAVAUX 4
1.1.1 - PRÉALABLE 4
1.1.1.1 - OBJECTIFS 4
1.1.1.2 - GLOSSAIRE 5
1.1.1.3 - INSTALLATIONS DE CHANTIER 5
1.1.1.4 - PRÉVENTION DES RISQUES LIÉS À L'EMPOUSSIÈREMENT ET NUISANCES 6
1.1.1.5 - PERCEMENTS ET TRAVAUX GROS ŒUVRE ET SECOND OEUVRE 6
1.1.1.6 - REBOUCHEMENTS 8
1.1.1.7 - DEPOSE 8
1.1.1.8 - PROTECTION DES SOLS ET MURS ET NETTOYAGE DE FIN DE CHANTIER 11
1.1.2 - PRODUCTION FRIGORIFIQUE 11
1.1.2.1 - GROUPE DE PRODUCTION D'EAU GLACEE 11
1.1.2.2 - RESEAUX HYDRAULIQUES EN LOCAL TECHNIQUE 12
1.1.2.3 - RESEAUX HYDRAULIQUES PRIMAIRES HORS LOCAL TECHNIQUE 14
1.1.2.4 - ELECTRICITE REGULATION 15
1.1.3 - RAFRAICHISSEMENT BATIMENT A 17
1.1.3.1 - RAFRAICHISSEMENT R+1 et R+2 17
1.1.3.2 - GESTION TECHNIQUE CENTRALISEE 19
1.4 - COMPOSITION DES ETUDES 21
1.4.1 - PREALABLES 21
1.4.2 - CLASSEMENT DE L'ÉTABLISSEMENT 21
1.4.3 - NORMES ET REGLEMENTS 21
1.4.4 - NIVEAUX SONORES 21
1.4.5 - LIVRABLES 21
1.4.6 - NOTES DE CALCULS 22
1.4.7 - BASES DE CALCULS 22
1.4.7.1 - CONDITIONS CLIMATIQUES EXTERIEURES 22
1.4.7.2 - CONDITIONS D'AMBIANCE 23
1.4.7.4 - VENTILATION 23
1.4.7.5 - BILAN THERMIQUE 24
1.4.7.6 - ACOUSTIQUE 24
1.4.7.7 - RESEAUX HYDRAULIQUES 24
1.4.7.11 - COURANTS FORTS 25
1.4.8 - RÉGULATION ET SUPERVISION 25
1.4.8.1 - PRÉAMBULE 25
1.4.8.2 - NOTE DE FONCTIONNEMENT 25
1.4.8.3 - AUTOMATISME ET ÉQUIPEMENT 29
1.4.8.4 - ANALYSE FONCTIONNELLE ET LISTE DE POINTS 30
1.4.8.5 - TABLE D'ECHANGE VIRTUELLE 31
1.4.8.6 - SUPERVISION 31
1.5 - SPECIFICATIONS TECHNIQUES 33
1.5.1 - OBJET 33
1.5.2 - MATERIEL 33
1.5.2.1 - GENIE CLIMATIQUE 33
1.5.3 - MISE EN OEUVRE 52

1.5.3.1 - LIMITES DE PRESTATIONS 52
1.5.3.2 - SUPPORTAGE 52
1.5.3.4 - ETIQUETAGE 53
1.5.3.5 - PEINTURE 53
1.6 - DESCRIPTIONS DES ESSAIS 55
1.6.1 - OBLIGATIONS 55
1.6.2 - OBJECTIFS 55
1.6.3 - CALENDRIER PREVISIONNEL DES ESSAIS 55
1.6.4 - TYPOLOGIE D'ESSAIS 56
1.6.4.1 - HYDRAULIQUES 56
1.6.4.2 - AERAULIQUES 56
1.6.4.3 - ELECTRO-MECANIQUE 56
1.6.4.4 - ACOUSTIQUES 56
1.6.4.5 - REGULATION ET ASSERVISSEMENTS 56
1.6.4.6 - FONCTIONNEMENT 56
1.6.5 - DÉFAUT ET DÉSORDRES 57
1.7 - DOSSIER DES OUVRAGES EXECUTES 58
1.8 - FORMATION A L'EXPLOITATION 61
1.8.1 - FORMATION PERSONNEL D'EXPLOITATION 61
1.8.2 - FORMATION PROGRAMMATEUR 61
OPERATIONS PREALABLES A LA RECEPTION 62
1.10 - GARANTIE DE PARFAITE ACHEVEMENT 63
1.11 – TRANCHES OPTIONNELLES 63
1.11.3 - BATIMENT A – TRANCHES OPTIONNELLES 63
1.11.3.1 - RAFRAICHISSEMENT RDC 63
1.11.3.2 - GESTION TECHNIQUE CENTRALISEE 65
1.11.3.3 - RAFRAICHISSEMENT ENTRESOL 66
1.11.3.4 - GESTION TECHNIQUE CENTRALISEE 70
1.11.3.5 - RAFRAICHISSEMENT R+3 71
1.11.3.6 - GESTION TECHNIQUE CENTRALISEE 74
1.11.3.7 - RAFRAICHISSEMENT R+4 74
1.11.3.8 - GESTION TECHNIQUE CENTRALISEE 78
1.11.4 - BATIMENT B – TRANCHES OPTIONNELLES 79
1.11.4.1 - RAFRAICHISSEMENT RDC 79
1.11.4.2 - GESTION TECHNIQUE CENTRALISEE 82
1.11.4.3 - RAFRAICHISSEMENT R+1 83
1.11.4.4 - GESTION TECHNIQUE CENTRALISEE 87
1.11.5 - BATIMENT C – TRANCHES OPTIONNELLES 87
1.11.5.1 - RAFRAICHISSEMENT RDC 87
1.11.5.2 - GESTION TECHNIQUE CENTRALISEE 91
1.11.5.3 - RAFRAICHISSEMENT R+1 91
1.11.5.4 - GESTION TECHNIQUE CENTRALISEE 95

1 - RAFRAICHISSEMENT DES UNITES DE SOINS

1.1 - DESCRIPTIONS DES TRAVAUX

1.1.1 - PRÉALABLE

1.1.1.1 - OBJECTIFS

L'hopital Frédéric Dugoujon est composé de plusieurs pavillons et batiments techniques et administratifs. Les rénovations des pavillons entreprises au cours des dernières années, ont intégré dans leur programme le rafraichissement des locaux. Une production frigorifique mutualisée et adaptée aux besoins des batiments sera mise en œuvre au travers de la présente opération, la nécessité de secours entre les pavillons n'étant pas fondamental (utilisation de l'énergie frigorifique pour du confort). Un réseau de distribution « primaire » sera déployé et acheminera l'énergie frigorique vers les différents pavillons. Au sein de chaque unité, une distribution secondaire et des terminaux de rafraichissement seront installés.
Compte tenues des contraintes architecturales, une alternative sera déployée sur le site afin de dissimuler les équipements de production d'une part, et de rendre les installations frigorifiques projetées plus vertueuses sur le plan environnemental d'autre part.

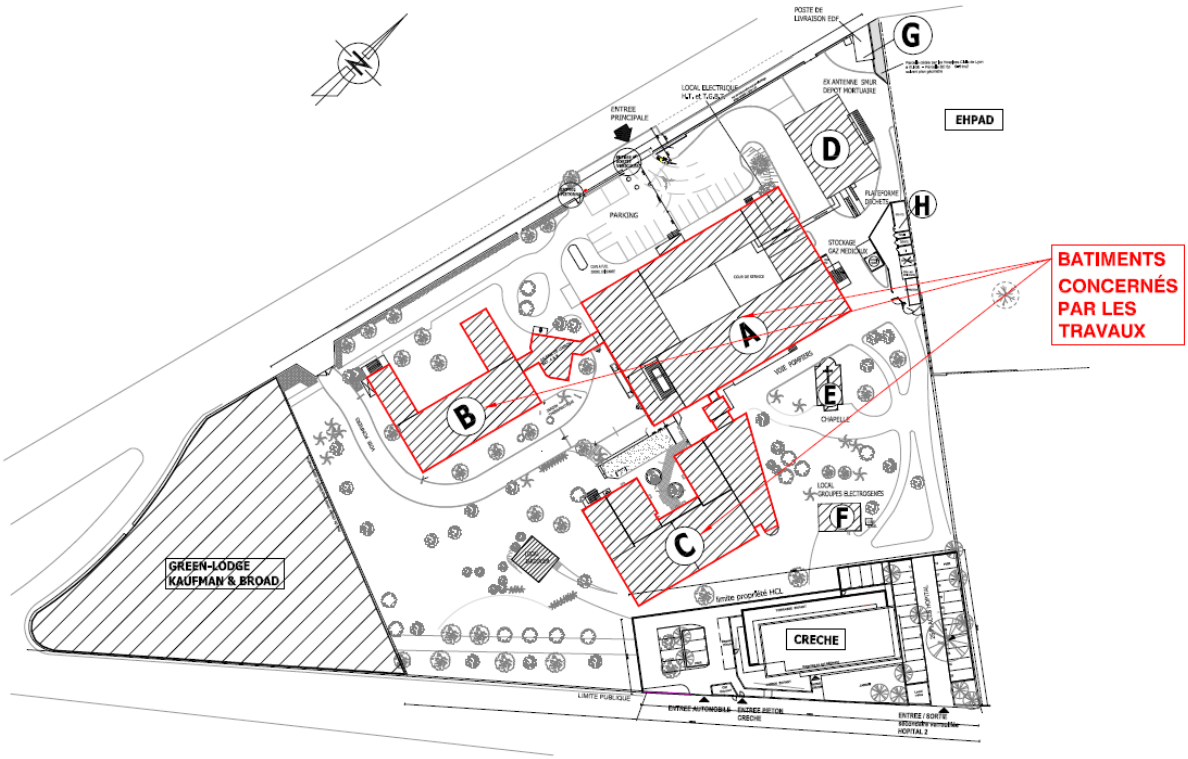


Figure 1 : Plan du site

La production frigorifique sera composée de deux groupes frigorifiques produisant de l'eau glacée, et délivrera une

puissance totale d'environ 300kW. Le développement des nouveaux fluides frigorigènes, notamment le R290, permettra d'intégrer des machines répondant aux normes environnementales en vigueur. Des aéroréfrigérants en toiture terrasse assureront les rejets calorifiques.
Les batiments de l'hopital Frédéric Dugoujon, abritant majoritairement des unités de soins gériatriques et une partie administrative restreinte, les travaux se dérouleront en phase, afin de ne pas perturber l'activité de l'hopital.

Le présent document décrit les conditions particulières des prestations d'études, d'approvisionnement, de fabrication, de montage et d'essais liés aux installations techniques projetées.
Pour le batiment A, les travaux se décomposeront en cinq tranches :

* une tranche ferme comprenant la réalisation de la production frigorifique et des collecteurs principaux de distribution d'eau glacée, et le rafraichissement des niveaux 1 et 2.
* 4 tranches optionnelles, comprenant le rafraichissement des locaux du rez de chaussée, de l'entresol et des niveaux 3 et 4.

Pour les batiments B et C , les travaux se décomposeront également en tranches:

* une tranche ferme comprenant la réalisation des collecteurs principaux de distribution d'eau glacée en sous sol et dans les niveaux avec création des attentes.
* 4 tranches optionnelles, comprenant le rafraichissement des locaux des niveaux.

En fonction du taux d'occupation, le maître d'ouvrage pourra affermir plusieurs tranches, afin d'engager les travaux sur les niveaux concernés simultanément.

1.1.1.2 - GLOSSAIRE

ECC	Eau Chaude de Chauffage
EG	Eau Glacée
EFS	Eau Froide Sanitaire
EFA	Eau Froide Adoucie
ECS	Eau Chaude Sanitaire
BECS	Boucle Eau Chaude Sanitaire
EU	Eaux Usées
EV	Eaux Vannes
RIA	Réseau d'incendie armé

1.1.1.3 - INSTALLATIONS DE CHANTIER

Une base vie composée d'un ensemble de bungalows (1 bloc sanitaire, 1 vestiaire, et 1 réfectoire) sera déployée sur le site à proximité des batiments impactés par les travaux de la présente opération. Ces équipements seront conformes à la réglementation en vigueur en terme d'hygiène et sécurité. Ils seront entretenus et maintenus en terme de propreté quotidiennement par l'entreprise adjudicataire. Une fiche de suivi des entretiens sera affichée dans la réfectoire et transmise au maitre d'ouvrage chaque semaine. En cas de défaillance sur le plan hygiénique constatée pour le maître d'ouvrage, ce dernier mandatera une entreprise de nettoyage de son choix aux frais exclusifs de l'entreprise adjudicataire.

La base vie sera raccordée aux utilités suivantes:
ALIMENTATION EAU FROIDE SANITAIRE (EFS)
A partir de la source d'eau du bâtiment, il sera prévu :

- Alimentation du local réfectoire,
- Alimentation du local sanitaire,
- Alimentation d'un point de puisage (centrale du chantier).

ÉVACUATION DES EAUX USÉES ET VANNES

A partir d'évacuation à proximité, il sera prévu :

- L'évacuation du local réfectoire,
- L'évacuation du local sanitaire.

L'entreprise mettra en complément un conteneur de stockage.

1.1.1.4 - PRÉVENTION DES RISQUES LIÉS À L'EMPOUSSIÈREMENT ET NUISANCES

Dans le cadre de « la prévention des risques liés à l'empoussièrement lors de travaux en milieux hospitaliers », il sera prévu :

- un extracteur de chantier (5 vol/h) par zone avec filtration G4+F7, y compris conduits et adaptations nécessaires, durant les phases de démolition et de plâtrerie,
- l'ensachage de l'ensemble des équipements déposés en vue de leur évacuation.

De plus, toute prestation nécessitant une intervention hors de la zone chantier devra comprendre les précautions d'usage suivantes :

- visite préalable avec l'exploitant,
- informé à la conduite d'opération et la maîtrise d'œuvre en réunion de chantier y compris visite des locaux concernés et consigné dans le compte-rendu de chantier,
- consigné dans une fiche méthodologique d'intervention soumise à la maîtrise d'œuvre 7 jours, calendaires avant l'intervention comprenant les délais d'intervention, les plans de localisation, etc.,
- obtenir une validation d'intervention de la maîtrise d'œuvre au préalable de l'intervention.

Dans la configuration d'une exigence particulière en application de « la prévention des risques liés à l'empoussièrement lors de travaux en milieux hospitaliers » pour des travaux hors zone chantier, ces derniers ne seront réalisés si et seulement si les exigences annoncées sont mise en œuvre au préalable de l'intervention.

L'entreprise organisera les travaux bruyants en parfaite coordination avec les utilisateurs du site.

1.1.1.5 - PERCEMENTS ET TRAVAUX GROS ŒUVRE ET SECOND OEUVRE

L'entreprise du présent lot aura à sa charge les percements (cloisons, murs et dalles) nécessaires à ses installations, y compris les éventuelles études et renforts de structure nécessaires.
Au sous sol du batiment A, le local HGFD A S1 23 (ancienne cuisine désaffectée), une partie du local sera réhabilitée, et sera le nouveau local technique dédié à la production frigorifique du projet.
Le local existant sera donc séparé en deux parties distinctes. Un mur en agglo de 20cm sera réalisé toute hauteur afin de garantir le degré coupe feu entre ces deux locaux. Au niveau du recoupement entre la circulation et le nouveau local technique, la fenêtre existante sera également murée.

Le local sera nettoyé. Les murs seront purgés de tout débris menaçant de tomber. Sur les murs, les trous et divers défauts seront rebouchés au mortier. Au sol, après rebouchages des aspérités, une peinture technique sera mise en œuvre après la réalisation des différents ouvrages de maçonnerie liés aux nouvelles installations de rafraichissement et ceci sur l'ensemble de la surface du local technique.
Les siphons de sol présents dans le nouveau local technique seront nettoyés, vérifiés et remis en service.

Sous les équipements de rafraichissement (groupes frigorifiques, pompes, ballon tampon, …), des socles béton seront réalisés, à savoir :

- Groupes frigorifiques (2 de 2000x1000x100)
- Ballon tampon (1000x1000x100)
- Pompes (4 de 600x500x100)

Les dimensions des socles sont données à titre indicatif, et devront être ajustées en fonction des équipements sélectionnés par l'entreprise.
Un résilient sera interposé entre la dalle actuelle et l'élément en béton construit.

Enfin au droit de la porte donnant sur la circulation, un relevé en béton d'une hauteur de 7cm minimum sera réalisé afin de garantir une retenue d'eau de l'ordre de 5m3 au sein du local en cas de défaillance des siphons de sol.

L'ensemble de la distribution électrique ai sein du local technique sera reprise et adaptée aux nouveaux besoins. Ces prestations seront réalisées par le lot Courant Fort (hors lot CVC).

En terrasse du batiment C, des réservations seront créées afin de permettre la pénétration des réseaux hydrauliques associés aux aéroréfrigérants (5 carottages de Ø150, 4 CVC et 1 élec). Les reprises d'étanchéité seront également à la charge de l'entreprise titulaire du présent lot.
En second œuvre, des travaux d'embellissement seront également prévus. Au sein du batiment A, et depuis le rez de chaussée, des placards techniques seront réalisés afin de dissimuler les réseaux hydrauliques traversant verticalement le niveau (colonne montante). Ces ouvrages seront constitués d'ouvrages en plaques de platre sur ossature métallique et d'une porte d'accès d'une largeur minimale de 40cm en façade. Le tout sera peint avec une peinture de type acrylique. La finition sera identique à celle du mur impacté par les travaux. Ces embellissements ne possèderont pas de classement au feu particulier. Pour se faire, les réservations seront soigneusement rebouchées au niveau des dalles.
Pour le batiment B, des placards techniques seront également réalisés dans les locaux Poubelles et Lingerie.
En toiture terrasse du batiment C, des chassis métalliques seront mis en œuvre afin de supporter les aéroréfrigérants. Ces supports reposeront sur les murs porteurs du batiment. Aucun appui intermédiaire ne sera possible sur la dalle horizontale de la toiture terrasse. Un garde-corps assurera la protection des intervenants lors des interventions de maintenance. Ces éléments métalliques seront dimensionnés par l'entreprise, façonnés en atelier et traités contre la corrosion par galvanisation à chaud. Aucune modification ne sera tolérée sur site. Les fixations sur les appuis feront l'objet d'une note de calculs et soumise au maître d'œuvre.



Figure 2 : Bat C Toiture terrasse pour implantation des aéroréfrigérants

En complément, l'entrepreneur devra également employer tous les moyens nécessaires pour assurer la sécurité des tiers (présence de personnels) et la remise en état des lieux après son intervention.

1.1.1.6 - REBOUCHEMENTS

L'entreprise du présent lot aura à sa charge de reboucher les percements nécessaires à ses installations. Il sera prévu la reconstitution du support (ancrage, fond de coffrage, armatures, coulage,..) et éventuellement la réfection de l'étanchéité. L'entreprise devra également prévoir une protection mécanique pour éviter toute chute éventuelle au droit des percements en dalle.

1.1.1.7 - DEPOSE

En fonction du phasage des travaux, il est à prévoir, à la charge de l'entreprise, l'ensemble des déposes des équipements énoncées au présent descriptif, prévoir les investigations et l'isolement des réseaux au préalable identifiés pour neutraliser uniquement les zones concernées par les travaux.

Sauf indication contraire dans le présent CCTP, l'entreprise aura à sa charge l'évacuation de l'ensemble du matériel déposé. Les éléments de traçabilité induits par les travaux de dépose (BSD) devront être remis au représentant du pouvoir adjudicateur.

Chaque équipement ou réseau qui ne sera plus en fonctionnement et/ou réutilisé, suite aux travaux décrits au présent CCTP, devra être déconnecté et déposé jusqu'à sa source par l'entreprise.

Les interventions de neutralisations des réseaux comprendront, si nécessaire :

- à la charge de l'exploitant :
  - la consignation du réseau,
  - la purge du réseau,

- à la charge du présent lot :
  - le contrôle d'étanchéité du nouveau réseau lors du remplissage.
  - La vidange des circuits frigorifiques et neutralisation des fluides frigorigènes

La dépose des terminaux et réseaux sera conforme au plan projet et devront suivre les phases de travaux (dépose des équipements concernés lors du démarrage des travaux de la phase) . Les travaux de dépose comprendront les terminaux, les alimentations, les évacuations et/ou les alimentations de puissance électrique.

Batiment A

- Dépose et évacuation du groupe frigorifique en toiture terrasse, terminaux et réseaux associés
- Dépose des climatiseurs à détente directe y compris liaisons frigorifiques et électriques



Figure 3 : Bat A - Equipements de rafraichissement existants à déposer

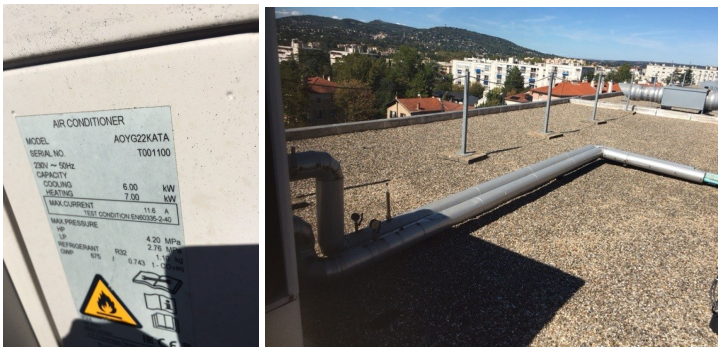


Figure 4 : Bat A - Réseaux associés à déposer

Batiment C

- Dépose des climatiseurs à détente directe y compris les liaisons frigorifiques et électriques



Figure 5 : Bat C – Equipements de rafraichissement à déposer

Le présent lot aura également à sa charge, pour l'ensemble des locaux concernés par le présent projet et en fonction du phasage des travaux, les travaux de dépose et repose des faux plafonds existants afin de permettre le passage des réseaux hydrauliques. Cette prestation comprendra :

- Faux plafonds

La dépose totale et évacuation des faux plafonds des circulations impactées par les travaux.
La reprise totale, structure et dalles minérales de type bureau y compris les cornières de rive, et jouées en cas d'abaissement ponctuel sur la totalité de la circulation du faux plafond.
La réfection éventuelle des faux plafonds au droit des équipements de rafraichissement dans les chambres et locaux traités (remplacement des dalles endommagées)

- Peinture et finitions

La reprise des peintures au droit des percements si nécessaire, y compris toutes suggestions de finitions

- Electricité

Les luminaires seront proprement déposés et stockés dans un local adéquat afin d'être reposés en fin d'opération. Pendant les travaux, un éclairage de chantier sera mis en place, ainsi qu'un coffret de chantier. Ce coffret sera raccordé sur l'armoire générale d'étage et suivant les instructions du technicien HCL du site.

1.1.1.8 - PROTECTION DES SOLS ET MURS ET NETTOYAGE DE FIN DE CHANTIER

Dans les unités de soins, les sols et murs des circulations seront protégés, par l'entreprise en charge des travaux du présent lot, à l'aide de panneaux semi rigides résistant aux points chauds.
Avant restitution de l'unité, les panneaux seront évacués et l'entreprise procèdera à un nettoyage fin de l'unité de soins (aspiration et nettoyage humide des sols, aspiration des murs,….). L'entreprise prendra toutes les dispositions jugées utiles et nécessaires afin de rendre l'unité en parfait état.

1.1.2 - PRODUCTION FRIGORIFIQUE

1.1.2.1 - GROUPE DE PRODUCTION D'EAU GLACEE

La production frigorifique du site sera assurée par deux machines frigorifiques de production d'eau glacée à condensation par eau implantées au sous sol du batiment A. La puissance frigorifique totale pour les batiments est estimée à environ 270kW, dont 160 kW pour le batiment A, 35 kW pour le batiment B et 60kW pour le batiment C. Ces valeurs devront être ajustées en fonction des calculs thermiques réalisés par l'entreprise en phase exécution. Le principe de fonctionnement est donné par le schéma de principe joint.
Les puissances de groupes frigorifiques seront découplées en 2/3 - 1/3. Le premier équipement fournira une puissance frigorifique de 180kW et le second 90kW. Le fluide réfrigérant sera du R290 ou équivalent et répondra en tout point à la règlementation en vigueur. Les machines seront monobloc et recouvertes d'une enveloppe hermétique ventilée sur l'extérieur. Ce dispositif facilitera leur implantation au sein du local technique, notamment sur le plan règlementaire.
Le régime de température seront les suivants :

- Coté évaporateur 7/12°C
- Coté condenseur 45/50°C

Les machines seront équipées des atténuateurs acoustiques et antivibratiles préconisés par le fabricant.
Son fonctionnement sera piloté par la régulation embarquée de la machine. Elles seront équipées d'un démarreur électrique afin de limiter les appels de puissance au démarrage. Une carte de communication de type Modbus RTU devra permettre l'échange de paramètres entre la machine et l'automate de gestion de l'installation de rafraichissement du local technique. Le groupe de production d'eau glacée sera conforme aux spécifications techniques du présent document.

Associés à ces machines frigorifiques, des aéroréfrigérants secs, implantés en toiture terrasse du batiment C, évacueront les calories vers l'extérieur. Ces équipements seront dimensionnés pour une température extérieure de 40°C. La version LOW NOISE sera retenue afin de ne pas générer des nuisances acoustiques au sein de son environnement proche. Ils possèderont leur propre régulation et seront pilotés par le groupe frigorifique attaché à cet équipement (ordre de marche). Le fluide caloporteur sera un mélange eau/glycol et assurera une protection contre le gel pour des températures extrêmes de l'ordre de -20°C. Ces aéroréfrigérants seront également facilement vidangeables.
Ces équipements seront implantés sur la toiture terrasse. Un chassis métallique (cf § 1.1.1.5) sera réalisé afin de supporter et surélever les aéroréfrigérants et permettre ainsi l'entretien de la toiture terrasse selon le DTU Etanchéité (espace libre entre le complexe d'étanchéité et la face inférieure de l'équipements de 0.8m). De ce fait, les aéroréfrigérants seront conçus afin de limiter à 2m la hauteur totale des installations (chassis+aéroréfrigérant).

La connexion hydraulique entre chaque couple (machine frigorifique/aéroréfrigérant) sera réalisée par des tuyauteries en acier inox calorifugées à l'aide de coquille de laine de roche d'épaisseur minimale 30mm revêtue

d'une finition PVC lors d'un cheminement à l'intérieur des batiments. En extérieur et au sein du local technique, les tuyauteries seront dépourvues de calorifuges.
Une pompe double à débit variable (ajustement du débit nominal à l'aide du variateur) assurera la circulation du fluide caloporteur. Une vanne trois voies, pilotée par le groupe frigorifique, permettra le fonctionnement optimal de celui ci, notamment lors des phases de démarrage.
Des filtres à tamis assureront la protection des échangeurs des machines frigorifiques et aéroréfrigérants.

Le local situé au sous-sol du batiment A, accueillant les machines frigorifiques sera, quant à lui, ventilé mécaniquement. La présence de fluide frigorifique au sein d'un espace confiné impose réglementairement la mise en place d'une extraction mécanique asservie à une détection spécifique (centrale de détection et ensemble de capteurs). Ce dispositif assurera une sécurité complémentaire aux dispositifs présents au sein des machines frigorifiques.

En cas de détection, l'extracteur, de classement ATEX, sera automatiquement mis en service et permettra d'extraire vers l'extérieur les vapeurs de fluide frigorigène du local. Un défaut sera également généré et signalé sur l'écran de contrôle en façade d'armoire.
Le débit d'extraction sera déterminé en fonction de la charge totale en fluide frigorigène des machines frigorifiques.
Sur le plan pratique, un conduit métallique circulaire cheminera dans le local technique. L'aspiration d'air se fera en partie basse. Le rejet vers l'extérieur se fera, quant à lui, par l'orifice de ventilation naturelle de la cour anglaise.
L'entreprise aura à sa charge l'ensemble des prestations électriques nécessaire au bon fonctionnement de ce dispositif.

1.1.2.2 - RESEAUX HYDRAULIQUES EN LOCAL TECHNIQUE

Pour plus de facilité de compréhension, les dénominations suivantes seront utilisées :

- Circuit d'eau coté évaporateur : Réseau Eau Glacée
- Circuit d'eau coté condenseur : Réseau Condenseur

1.1.2.2.1 - Réseaux Eau Glacée

Pour le bon fonctionnement des machines frigorifiques, un ballon tampon d'une capacité de 2000 litres sera mis en place. Sa fonction première sera d'éviter les cycles courts des groupes frigorifiques, mais également d'assurer le découplage hydraulique entre le réseau "production" et le réseau « primaire » de distribution de l'énergie frigorifique.
Au niveau du local technique coté Production, les liaisons hydrauliques entre la machine frigorifique et le ballon tampon comportera une pompe à débit fixe afin d'assurer la parfaite irrigation du groupe. Cet équipement sera toutefois muni d'un système de variation de débit afin de caler précisément le débit. Les liaisons hydrauliques seront réalisées en tube acier noir. Avant les opérations de calorifuges, deux couches de peinture anti rouille de couleur différentes seront appliquées pour la protection des tuyauteries contre la corrosion. Les calorifuges seront réalisés à l'aide de coquille préformées de type Styrodur d'une épaisseur minimale de 40mm. Les performances de ces matériaux devront répondre en tout point aux exigences thermiques de la classe 4. Ces liaisons comporteront également des vannes d'isolement, un filtre à tamis, des thermomètres et des sondes de température.

Coté Distribution « primaire » (en aval du ballon tampon), des collecteurs principaux seront créés sur lesquels seront implantés les départs d'eau glacée pour le batiment A d'une part, et pour le batiment B d'autre part. Un troisième

départ sera également créé et sera dédié au batiment C.

Les départs actifs seront munis des équipements suivants:

* Jeu de vannes d'isolement
* Pompe double à débit variable
* Thermomètres
* Doigt de gant pour sonde de température

Des sondes de température et des thermomètres seront également implantés sur les canalisations départ et retour du réseau d'eau glacée en sortie de local technique pour chaque départ. Ce dispositif sera également reconduit sur les canalisations départ/retour des groupe de production d'eau glacée et des aéroréfrigérants. Une sonde de température complémentaire sera mise en œuvre sur le retour du réseau d'eau glacée en aval du ballon tampon et au plus près des groupes d'eau glacée afin de quantifier les effets de la capacité tampon.

Les consommations d'énergie frigorifique seront comptabilisées à l'aide d'un compteur d'énergie sur chaque départ.

L'ensemble des équipements de sécurité, d'expansion et de protection sera également prévu. Pour la protection du réseau « primaire », un filtre à barreau magnétique sera mis en place.

L'ensemble des réseaux hydrauliques sera également calorifugé à l'aide de coquille styrofoam préformée d'une épaisseur minimale de 40mm et revêtues d'une finition de type isoxale, conformément aux prescriptions techniques du présent document. Les accessoires seront calorifugés et la finition sera démontable. Les performances de ces matériaux devront répondre en tout point aux exigences thermiques de la classe 4.

1.1.2.2.2 - Réseaux Condenseur

Coté condenseur, l'énergie calorifique dégagée par la machine frigorifique sera évacuée par les aéroréfrigérants. Les liaisons hydrauliques seront réalisées en tube acier inoxydable, dépourvues de calorifuge en local technique et en extérieur. Les tuyauteries cheminant en intérieur seront quant à elles calorifugées à l'aide de coquille préformée de laine de roche d'une épaisseur minimale de 30mm. Une finition de type PVC sera mise en œuvre sur ces calorifuges.
Des vannes d'isolement, des thermomètres et des sondes aux entrées sorties des équipements, et des organes de régulation (vanne 3 voies) complèteront les installations.
L'ensemble des équipements de sécurité, d'expansion et de protection (filtre) sera également prévu.

1.1.2.2.3 - Réseaux Evacuation

Les vannes de vidange seront raccordées au collecteur d'évacuation du local technique. Ce collecteur, en PVC, cheminera au sein du local technique à l'écart des zones de passage jusqu'au puisard de relevage, et sera protégé mécaniquement au droit des accès.

1.1.2.3 - RESEAUX HYDRAULIQUES PRIMAIRES HORS LOCAL TECHNIQUE

1.1.2.3.2.3 - Réseaux hydrauliques en distribution

A partir des départs en local technique, trois réseaux de distribution seront créés.
Pour le batiment A, le réseau cheminera en partie dans le local technique, puis dans le sous sol. Il desservira ensuite les niveaux à rafraichir sous forme d'un colonne montante composée de deux tubes en acier noir calorifugé. A chaque niveau, des attentes, dimensionnées en fonction de la puissance frigorifique nécessaire au rafraichissement de l'étage, seront laissées dans le placard technique à hauteur d'homme (cf figure 6 : coupe de principe), équipées de vannes d'isolement tamponnées. Chaque attente non utilisée sera équipée d'un by pass avec vanne de réglage afin de garantir le fonctionnement de la pompe selon ses caractéristiques débit/pression. Pour mémoire, à chaque niveau et au droit des remontées des tuyauteries des placards techniques, composés de parois et d'une porte d'accès, seront créés. Les réservations seront également soigneusement rebouchées.
Le calorifuge des tuyauteries sera réalisé à l'aide de coquille préformée de type Styrodur d'une épaisseur minimale de 40mm. La finition sera de type PVC en dehors du local technique.

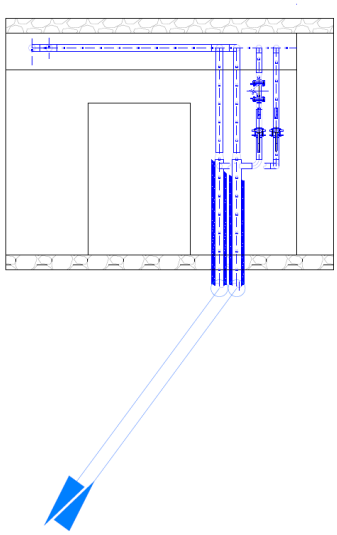


Figure 6 : Coupe de principe placard technique

Pour le batiment B, le réseau cheminera en partie dans le local technique, puis dans le sous sol et gagnera le batiment B par la galerie technique (cf figure 7). Il desservira ensuite les niveaux à rafraichir sous forme d'un colonne montante composée de deux tubes en acier noir calorifugé. A chaque niveau, des attentes, dimensionnées en fonction de la puissance frigorifique nécessaire au rafraichissement de l'étage, seront laissées dans le placard technique à hauteur d'homme (cf figure 6 : coupe de principe), équipées de vannes d'isolement tamponnées. Chaque attente non utilisée sera équipée d'un by pass avec vanne de réglage afin de garantir le fonctionnement de la pompe selon ses caractéristiques débit/pression. Pour mémoire, à chaque niveau et au droit des remontées des tuyauteries des placards techniques, composés de parois et d'une porte d'accès, seront créés. Les réservations seront également soigneusement rebouchées.
Le calorifuge des tuyauteries sera réalisé à l'aide de coquille préformée de type Styrodur d'une épaisseur minimale de 40mm. La finition sera de type PVC en dehors du local technique.



Figure 7 : Galerie de liaison entre les batiments A et B

Pour le batiment C, le réseau cheminera en partie dans le local technique, puis dans le hall de liaison entre les batiments A et C. Il desservira ensuite les niveaux à rafraichir sous forme d'un colonne montante composée de deux tubes en acier noir calorifugé. A chaque niveau, des attentes, dimensionnées en fonction de la puissance frigorifique nécessaire au rafraichissement de l'étage, seront laissées dans le placard technique à hauteur d'homme (cf figure 6 : coupe de principe), équipées de vannes d'isolement tamponnées. Chaque attente non utilisée sera équipée d'un by pass avec vanne de réglage afin de garantir le fonctionnement de la pompe selon ses caractéristiques débit/pression. Pour mémoire, à chaque niveau et au droit des remontées des tuyauteries des placards techniques, composés de parois et d'une porte d'accès, seront créés. Les placards engloberont également les réseaux hydrauliques des aéroréfrigérants. Les réservations seront également soigneusement rebouchées.
Le calorifuge des tuyauteries sera réalisé à l'aide de coquille préformée de type Styrodur d'une épaisseur minimale de 40mm. La finition sera de type PVC en dehors du local technique.

1.1.2.4 - ELECTRICITE REGULATION

1.1.2.4.1 - Electricité

La source de l'alimentation électrique du groupe frigorifique sera réalisée depuis le local technique TGBT. Cette prestation sera réalisée par le lot Courant Fort (départ et liaison électrique hors lot CVC) conformément aux données techniques transmises par le présent lot.

Sur le plan électricité, les raccordements électriques des équipements de rafraichissement seront à la charge du présent lot. En local technique, une attente protégée sera laissée à proximité de l'armoire électrique de commande du présent lot par le lot Courant Fort. A partir de ce point, le présent lot devra l'ensemble de la distribution électrique (courants fort et faible) vers ses équipements y compris l'armoire électrique de commande équipée des diverses protections nécessaires au bon fonctionnement de l'installation. Ces prestations seront réalisées suivant les prescriptions techniques du présent document.

1.1.2.3.2.5 - Régulation

Les commandes et le contrôle des équipements de rafraichissement seront assurés par un automate programmable implanté dans l'armoire électrique LT du présent lot. Cet automate gérera la production d'eau glacée et les terminaux de rafraichissement. Une interface graphique (écran 12 pouces minimum) sera implantée en façade d'armoire et permettra de visualiser les différentes fonctions de régulation des installations de rafraichissement.

En local technique, les fonctions suivantes seront gérées par l'automate :

- Ordre de marche des groupes de production d'eau glacée

Deux conditions devront être réunies pour le démarrage de la production d'eau glacée, à savoir une température extérieure supérieure à 24°C et une action sur le commutateur manuel ETE/HIVER en façade d'armoire. Lorsque ces 2 conditions seront réunies, un ordre de marche sera transmis aux groupes d'eau glacée et à l'ensemble des équipements associés.

- Pilotage des pompes à débit variable

Réseau d'eau glacée : En complément du pilotage normal/secours et permutation horaire des pompes, les débits du réseau d'eau glacée sera constant pour les boucles irriguant les machines frigorifiques et variable pour les départs vers les batiments.
Réseau Condenseur : En complément du pilotage normal/secours et permutation horaire des pompes, le débit du réseau condenseur sera constant.

- Lecture des sondes de température de l'installation
- Lecture des index des compteurs d'énergies (communication modbus RTU)
- Lecture des paramètres des groupes d'eau glacée
- Gestion de la cascade de puissance frigorifique
- Report des défauts groupes, aéroréfrigérants, pompes, ect…

L'automate sera dimensionné pour gérer l'ensemble des unités terminales de traitement d'air des batiments afin garantir le bon fonctionnement de ces équipements (température ambiante des locaux, mode occupation et inoccupation). En période nocturne, les équipements de rafraichissement seront mis à l'arrêt systématiquement selon un programme horaire. Des dérogations seront toutefois possibles, notamment de la consigne de température à l'aide d'un actionneur +3/-3 en façade du boitier de commande du terminal, et du mode occupation/inoccupation.
Les paramètres Occupation/inoccupation, consigne de température, température ambiante du local, vitesse de ventilation et dérogation ordre de marche seront remontés sur l'automate concentrateur situé au sous sol du batiment A. Le fonctionnement de ces terminaux sera conforme à l'analyse fonctionnelle type HCL jointe au présent document. Cet automate devra être également dimensionné pour accueillir les installations de rafraichissement futures (tranches optionnelles PSE).
L'entreprise adjudicataire réalisera le bus de communication entre les équipements (un bus par niveau pour tous les batiments).
L'entreprise fournira les analyses fonctionnelles de le production frigorifique et des terminaux de rafraichissement. Pour ces derniers équipements, une analyse fonctionnelle « type » constituera le socle du document fourni par l'entreprise (cf § 1.4.8.2.5.3 et annexe).

1.1.3 - RAFRAICHISSEMENT BATIMENT A

1.1.3.1 - RAFRAICHISSEMENT R+1 et R+2

A partir des attentes situées dans le placard technique du R+1 et R+2, un réseau hydraulique calorifugé sera réalisé dans le faux plafond et desservira l'ensemble des terminaux de rafraichissement du niveau. Une vanne de réglage sera mise en place sur la canalisation de retour, en aval de la vanne d'isolement de l'attente, afin de maîtriser l'équilibrage hydraulique des réseaux et la puissance frigorifique nécessaire au rafraichissement du niveau. Des thermomètres seront également mis en place sur les canalisations « départ/retour » du réseau de distribution de l'étage. A chaque dérivation, des vannes d'isolement seront mises en place afin de faciliter l'isolement des réseaux et les opérations de maintenance.

Les antennes hydrauliques d'alimentation des terminaux de rafraichissement seront équipées d'un jeu de vannes d'isolement au niveau des collecteurs et facilement accessibles depuis le couloir et d'un jeu de vannes d'isolement au droit du terminal de rafraichissement. Sur la canalisation retour, une vanne de réglage sera mise en place.

Chaque local desservi sera équipé d'un terminal de rafraichissement de type ventilo convecteur plafonnier.

Un système de régulation individuel permettra de contrôler les conditions d'ambiance du local traité.

Les condensats seront évacués gravitairement. Le recours à une pompe de relevage devra être fortement motivé, et soumis à validation du maitre d'ouvrage.

1.1.3.1.1 - Réseaux hydrauliques en distribution

A partir des attentes, un réseau de distribution en tube acier noir calorifugé sera créé dans le faux plafond du niveau traité.

Des attentes vannées seront créées et dimensionnées en fonction de la puissance frigorifique nécessaire au rafraichissement des locaux dit non nobles (Réserve, salle de bain, ect….).
La dépose et repose des faux plafonds seront à la charge du présent lot y compris le remplacement des plaques détèriorées lors des travaux et la création de jouées ou tout autre artifice afin de dissimuler au mieux les réseaux hydrauliques. Pour mémoire, l'ensemble des percements pour le passage des réseaux hydrauliques seront à la charge de l'entreprise adjudicataire.

Un réseau d'évacuation des condensats des terminaux de rafraichissement sera mis en place. Réalisé en PVC EU, il sera assemblé à froid par collage. Une pente de 1% sera mise en oeuvre pour faciliter l'évacuation des condensats vers les points de collecte des réseaux EU EV du batiment. L'entreprise devra la création des attentes depuis les réseaux EU existants. A chaque attente, un siphon à forte garde d'eau sera mis en oeuvre (garde d'eau de 30cm minimum).

1.1.3.1.2 - Terminaux de traitement d'air

Les locaux du R+1 et R+2 seront équipés d'un ou plusieurs terminaux de rafraichissement de type ventilo convecteurs. Ces équipements seront installés majoritairement au dessus de la porte des locaux. En cas de multiples terminaux pour le même local, les unités seront pilotées en maître/esclave. L'évacuation des condensats sera gravitaire. Les raccordements aux réseaux EU du batiment seront à créer dans les sanitaires avec la mise en place de

siphon à forte garde d'eau.
Le recours à une pompe de relevage devra être exceptionnel et faire l'objet d'un accord du maître d'ouvrage.

Les raccordements électriques des unités de rafraichissement seront à la charge du présent lot. Une attente protégée et de type différentielle sera alors créée dans l'AGBT du niveau.

Chaque unité terminale de traitement d'air possédera son propre système de régulation (capteurs, actionneurs et automate de régulation), conformément aux préconisations techniques du présent document.
Les modes de fonctionnement des terminaux seront conformes aux spécifications techniques décrites dans le présent document et au principe de fonctionnement décrit dans l'analyse fonctionnelle HCL.
Un bus de communication reliera l'ensemble des unités à l'automate de gestion situé dans l'armoire du local technique.

1.1.3.1.2.1 - Ventilo-Convecteur

La sélection des performances thermiques des unités sera réalisée pour un régime des températures d'eau glacée de 10/15°C et une température ambiante des locaux de 28°C. Ces équipements seront disposés au dessus de la porte de façon à ne pas générer d'inconfort (courant d'air) au niveau des occupants, et raccordés au réseau de distribution d'énergie frigorifique de l'étage. La reprise d'air se fera en sous face de l'équipement afin de « coller la face arrière du ventilo convecteur à la cloison et permettre ainsi une finition optimale.
L'évacuation des condensats sera gravitaire. Le recours à une pompe de relevage devra être exceptionnel et faire l'objet d'un accord du maître d'ouvrage.

Le groupe motoventilateur du ventilo convecteur sera de type ECM et pilotable par signal 0-10V.

Sur le plan hydraulique, les terminaux seront munis des accessoires suivants :

- Une vanne d'isolement sur l'aller et le retour
- Une vanne de réglage de débit sur le retour
- Une vanne 2 ou 3 voies de régulation avec moteur 24V commande 0-10V
- Deux flexibles de raccordement d'une longueur maximale de 0.50m.

1.1.3.4.3 - Electricité

Sur le plan électricité, les raccordements électriques des équipements de rafraichissement seront à la charge du présent lot. A partir de l'armoire électrique d'étage, un départ sera créé. A partir de ce point, le présent lot devra l'ensemble de la distribution électrique (courants fort et faible) vers ses équipements.
Ces prestations seront réalisées suivant les prescriptions techniques du présent document.

1.1.3.4.4 - Régulation

Chaque unité terminale de traitement d'air possédera son propre système de régulation (capteurs, actionneurs, et automate de régulation), conformément aux prescriptions techniques du présent document. Cet équipement de régulation sera implanté dans un coffret de type Plexo dans la circulation au dessus de la porte d'accès du local traité. Pour les terminaux de type cassette, ce coffret sera implanté à proximité du terminal.

Les modes de fonctionnement des terminaux seront conformes aux spécifications techniques du présent document.
Un bus de communication reliera l'ensemble des unités terminales à l'automate de gestion ou concentrateur du mis en place dans le local technique.

Les commandes et le contrôle des équipements de rafraichissement seront assurés par un automate programmable implanté dans l'armoire électrique LT du présent lot. Cet automate gérera la production d'eau glacée et les terminaux de rafraichissement des batiments. Une interface graphique (écran 12 pouces minimum) sera implantée en façade d'armoire et permettra de visualiser les différentes fonctions de régulation des installations de rafraichissement.

Les fonctions suivantes seront gérées par l'automate :

- Ordre de marche du rafraichissement

Deux conditions devront être réunies pour le démarrage de la production d'eau glacée, à savoir une température extérieure supérieure à 24°C et une action sur le commutateur manuel ETE/HIVER en façade d'armoire de la production frigorifique située dans le local technique du batiment 2 (information transmise par une liaison bus entre les deux coffrets). Lorsque ces 2 conditions seront réunies, un ordre de marche sera transmis à l'ensemble des équipements associés.

- Terminaux de rafraichissement

L'automate du local technique gérera l'ensemble des unités terminales de traitement d'air des batiments afin garantir le bon fonctionnement de ces équipements (température ambiante des locaux, mode occupation et inoccupation). En période nocturne, les équipements de rafraichissement seront mis à l'arrêt systématiquement selon un programme horaire. Des dérogations seront toutefois possibles, notamment de la consigne de température à l'aide d'un actionneur +3/-3 en façade du boitier de commande, et du mode occupation/inoccupation.

Les paramètres Occupation/inoccupation, consigne de température, température ambiante du local, vitesse de ventilation et dérogation ordre de marche seront remontés sur l'automate concentrateur situé au sous sol du batiment. Cet automate devra être dimensionné pour accueillir les installations de rafraichissement futures (tranches optionnelles).
L'entreprise adjudicataire réalisera les bus d'étage y compris la liaison vers l'automate concentrateur du local technique.

1.1.3.2 - GESTION TECHNIQUE CENTRALISEE

Afin de faciliter les opérations de maintenance, un bus de communication sera mis en place et reliera l'ensemble des terminaux de rafraichissement et l'automate de gestion des installations de rafraichissement situé dans l'armoire électrique du présent lot au niveau du local technique.
Ce bus sera conforme aux spécifications techniques du présent document.
Au niveau de l'armoires électrique, les bus seront identifiés et sur bornier.

L'automate du local technique sera dimensionné pour accueillir les extensions des installations de rafraichissement des batiments. Une interface de communication sera installée en façade d'armoire et permettra de modifier ou visualiser les paramètres ci dessous.

Les informations des terminaux de rafraichissement à remonter sur l'automate et accessible depuis l'interface locale seront les suivantes:
- Etat d'occupation du local
- Température ambiante du local
- Température de consigne du local
- Vitesse de rotation du ventilateur

- Dérogation ordre de marche

La supervision ou l'interface locale permettra de modifier les paramètres suivants:
- Ordre de marche selon créneau horaire
- Forçage ouverture vanne motorisée pour opération de maintenance

L’entreprise adjudicataire du présent lot aura à sa charge le développement de l’imagerie et la remontée des informations sur le système de supervision situé à l’hopital de la Croix Rousse.

1.4 - COMPOSITION DES ETUDES

1.4.1 - PREALABLES

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

1.4.2 - CLASSEMENT DE L'ÉTABLISSEMENT

Les batiments A, B et C constituent un seul ERP de type U 3ieme catégorie.

1.4.3 - NORMES ET REGLEMENTS

Outre les prescriptions techniques cités 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.

Extrait de l'Arrêté du 23 janvier 2009 définissant les opérations standardisées d'économies d'énergie : « L'appareil et sa gamme ont une certification Eurovent ou des caractéristiques de performance et de qualité équivalentes établies par un mode de preuve légal dans un Etat membre de l'Union européenne ou un Etat partie à l'accord instituant l'Espace économique européen ou en Turquie. ».

Les contraintes réglementaires en matière d'énergie et d'environnement induisent des évolutions techniques et technologiques rapides conduisant à l'apparition de nouveaux produits. La progression de l'importation notamment de pays en voie de développement rapide comme la Chine, la Corée, le Brésil…induit la présence de plus en plus importante sur le marché de produits dont les performances annoncées ne sont pas forcément les performances obtenues. Afin de protéger le maître d'ouvrage d'une possible défaillance du matériel installé, la preuve de la certification des performances du matériel sera obligatoirement fournie dans le cadre de l'exécution.

1.4.4 - NIVEAUX SONORES

Les résultats acoustiques à obtenir sont fixés au CCTP et d'une façon générale dans les textes réglementaires. Tous les moyens nécessaires pour obtenir ces résultats sont mis en œuvre, en particulier :

- tous les appareils tournants ou vibrants seront désolidarisés du bâtiment et des installations sur lesquels ils seront interposés.
- tout matériel susceptible de dilatation devra être isolé des supports par matériau résiliant durable.
- tous les matériels, de fonctionnement non accidentel, seront choisis dans leur zone d'emploi la moins bruyante compatible avec leurs caractéristiques fonctionnelles.
- les manchons anti-vibratiles seront compatibles avec les conditions de charge, de fonctionnement et d'environnement à prévoir. Ceux qui seront exposés aux conditions atmosphériques ont une protection appropriée appliquée à toutes les parties métalliques.
- tout supportage des réseaux se fera indépendamment des appareils afin de ne pas imposer de charges additionnelles.

1.4.5 - LIVRABLES

Il sera attendu par la maîtrise d'œuvre (MOE) et le contrôleur technique un dossier d'étude d'exécution version papier comprenant :

- les schémas de distribution hydraulique + notes de calculs.
- les schémas des armoires électriques + notes de calculs.
- les plans d'exécutions projet de tous les niveaux impactés par les travaux.
- coupes et détails nécessaires à l'exécution des travaux.
- la nomenclature détaillée du matériel installé.
- les fiches produits élaborés par l'entrepreneur y compris les fiches GMAO associés.
- l'analyse fonctionnelle des automatismes.
- la planification détaillée des interventions (intégrant planning prévisionnel des travaux).
- la méthodologie détaillée des interventions.
- les procédures d'essais.

Aucun document ne sera accepté par la maîtrise d'œuvre si celui-ci ne comporte pas un bordereau de transmission ainsi qu'un cartouche permettant de l'identifier.

1.4.6 - NOTES DE CALCULS

Elles ont toutes pour origine l'entreprise titulaire du présent lot et portent son visa, son cachet, la date de l'établissement et le nom de l'auteur. A chaque modification du document d'origine un indice devra être incrémenté avant toute diffusion pour validation. Celles dont l'auteur est un tiers, fournisseur ou constructeur d'un matériel, par exemple, portent de plus les mêmes éléments se rapportant à ce tiers. Les notes de calculs des charges seront à la charge du présent lot. L'ensemble des investigations nécessaires pour l'établissement des notes de calculs est entièrement à la charge du présent lot.

Les hypothèses de base contenues dans le dossier du Maître d'Œuvre doivent être soigneusement vérifiées avant l'établissement des notes de calcul. Ces vérifications doivent être menées à l'aide exclusivement des documents contractuels du marché des entreprises concernées, aucun document supplémentaire ne sera fourni par le maître d'œuvre. L'entreprise impliquant sa responsabilité devra être force de proposition pour l'élaboration des hypothèses de base. En cas de différence notable le Maître d'Œuvre statue. Les hypothèses de base définitives doivent figurer en tête de chaque note de calcul.

La méthode, les abaques, les diagrammes, etc employés sont obligatoirement référencés en début du calcul. Si les références ne sont pas issues de documents "publics" des copies sont jointes en annexe à la note de calcul concernée. Les abréviations, signes, lettres caractéristiques etc sont explicités clairement par surimpression sur la première page de la note de calcul. Les calculs informatiques sont en outre précédés de l'indication précise du nom du logiciel et son origine. Les "listings" seront explicités clairement et récapitulés dans des tableaux de synthèse.

L'entreprise doit obtenir l'accord sans observation du Maître d'Œuvre sur les notes de calcul avant toute application de celles-ci, à commencer par la commande ferme du matériel. Elle doit donc les faire contrôler dans le mois de préparation. Les notes de calcul de volume important, telles que celles des bilans thermiques, gagnent à être présentées au Maître d'Œuvre dès le début de leur établissement afin d'éviter une éventuelle reprise totale pouvant provenir par exemple des hypothèses de base, de la méthode ou de la présentation.

1.4.7 - BASES DE CALCULS

1.4.7.1 - CONDITIONS CLIMATIQUES EXTERIEURES

Les conditions extérieures de dimensionnement des installations sont :

- été : + 35°C / 37% d'humidité relative. (production de froid dimensionnée pour 40°C).
- hiver : -11°C / 90% d'humidité relative.

1.4.7.2 - CONDITIONS D'AMBIANCE

Les objectifs de températures intérieures sont :

- été : locaux rafraîchis : - 7°C vis-à-vis de la température extérieure.
- hiver : l'ensemble des locaux : 21°C et 23°C pour locaux ou les personnes sont dévêtis.

1.4.7.4 - VENTILATION

1.4.7.4.1 - OBJECTIF DE RENOUVELLEMENT D'AIR HYGIÉNIQUE

L'ensemble des locaux :

- 1 volume / heure au minimum

Salle de réunion :

- 20 m³ / heure / personnes

1.4.7.4.2 - RAPPEL RÉGLEMENTAIRE

1.4.7.4.2.1 - RÈGLEMENT SANITAIRE DÉPARTEMENTAL

En application du règlement sanitaire départemental du Rhône par arrêté préfectoral du 10 avril 1980 – Titre III « dispositions applicables aux bâtiments autres que ceux à usage d'habitation et assimilés » :

** Article 63 « Généralités »

* Paragraphe 63.1 « Dispositions de caractère général »
[…] les prises d'air neuf (…) doivent être placées en principe à au moins huit mètres de toute source éventuelle de pollution, (…), ou avec des aménagements tels qu'une reprise d'air pollué ne soit pas possible. […]

** Article 64 « Ventilation mécanique ou naturelle des conduits »

[…] le débit minimal d'air neuf par occupant (air à 1,2 kg/m3) à introduire est fixé à :
* Paragraphe 64.1 « locaux à pollution non spécifique »

Locaux d'hébergement :	Chambres collectives (+ de 3 personnes), dortoirs, cellules, salle de rep., …	18 m³/h
Bureaux et locaux assimilés	Tels que locaux d'accueil, bibliothèques, bureaux de poste, banques, …	18 m³/h
Locaux de réunions :	Tels que salles de réunions, de spectacles, de culte, clubs, foyers, …	18 m³/h
Locaux de restauration :	Cafés, bars, restaurants cantines, salle à manger, …	22 m3/h

[…]

* Paragraphe 64.2 « locaux à pollution spécifique »

Cabinet d'aisances isolé	30 m³/h
Salle de bains et douches isolée	45 m³/h
Salle de lavage du linge	5 m³/h /

	m²
Locaux de restauration :	22 m3/h

[…]

1.4.7.4.2.2 - RÈGLEMENT DE SÉCURITÉ CONTRE LES RISQUES D'INCENDIE ET DE PANIQUE DANS LES ÉTABLISSEMENTS RECEVANT DU PUBLIC (ERP)

En application des articles de la section 7 « Traitement d'air et ventilation » du règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les ERP arrêté du 25 juin 1980 – Livre I^{er} « dispositions applicables à tous les ERP », les systèmes de ventilation sont régis par les articles :

- CH29 à 40 pour la « ventilation confort » ;
- CH 41 à 43 pour la « ventilation mécanique contrôlé ».

A noter, la ventilation de confort doit être asservie à l'arrêt ventilation commandé depuis le Centralisateur de Mise en Sécurité Incendie (CMSI) ainsi qu'un arrêt d'urgence à l'entrée du bâtiment à l'inverse de la VMC, elle, participant au désenfumage.

1.4.7.4.2.3 - ZONES A ENVIRONNEMENT CONTRÔLE (ZEM)

Cf – référentiel HCL.

1.4.7.5 - BILAN THERMIQUE

Le calcul des déperditions des parois est mené suivant les prescriptions des "Règles Th" ; les valeurs des coefficients U de transmission des parois ne figurant pas dans les "Règles Th" sont proposées par l'entrepreneur du présent lot et validées par le Maître d'œuvre. En rénovation le bilan thermique détermine les charges et les déperditions du bâtiment en prenant en compte les contraintes réglementaires.

Le calcul des charges des locaux climatisés en toutes saisons est établi par des méthodes et/ou des logiciels agréés préalablement par le Maître d'Œuvre.

1.4.7.6 - ACOUSTIQUE

Pour les locaux à sommeil, le niveau de pression acoustique du bruit des équipements ne doit pas dépasser 30 dB(A) en général et 35 dB(A) pour les équipements hydrauliques et sanitaires des locaux d'hébergement voisins (Défini par Arrêté du 25 avril 2003 relatif à la limitation du bruit dans les établissements de santé).

Pour les autres locaux, le niveau de pression acoustique sera inférieur à 35 dB(A).

Les installations techniques de ventilation en fonctionnement ne devront pas engendrer une différence de pression acoustique supérieur à 1 d(B)A par rapport au bruit résiduel extérieur à proximité (environ 1mètre) des grilles de prises et de rejet d'air.

1.4.7.7 - RESEAUX HYDRAULIQUES

1.4.7.7.1 - RÉGIME D'EAU

1.4.7.7.1.1 - EAU CHAUDE DE CHAUFFAGE

Le régime d'Eau Chaude de Chauffage du bâtiment est :

- 80 / 60 °C.

1.4.7.7.1.2 - EAU GLACÉE

Le régime d'Eau Chaude de Chauffage du bâtiment est :

- 7 / 12 °C.

1.4.7.7.2 - PERTES DE PRESSION

Elles sont calculées au moyen :

- des tables annexées aux traités de RIETSCHEL ou MISSENARD, ou des diagrammes COSTIC 1968
- des méthodes et logiciels agréés par le Maître d'Œuvre.
- la perte totale de pression tient compte :
  - des températures de l'eau
  - des pressions nécessaires à la totalité des appareils alimentés.

1.4.7.7.3 - VITESSE DANS LES TUYAUTERIES

La vitesse du fluide et le diamètre des tuyauteries devront être tels qu'ils n'engendrent pas une perte de charge supérieure à : 20 mmCE/m.

1.4.7.11 - COURANTS FORTS

Avant toute exécution, le présent lot devra fournir une note de calculs CANECO avec un synoptique comprenant le départ depuis le TBGT et l'ensemble des départs des armoires courants forts du local technique à la MOE.

La sélectivité de l'architecture des réseaux du site devra être satisfaite dans son ensemble.

1.4.8 - RÉGULATION ET SUPERVISION

1.4.8.1 - PRÉAMBULE

Le présent paragraphe est une description du niveau minimum de régulation et de supervision attendu en exploitation, l'entreprise devra intégrer dans son offre toutes les prestations (matériels, câblages, programmations, etc.) et autres sujétions nécessaires à l'obtention de ces attendus. L'entreprise respectera le référentiel GTC HCL donné en annexe.

1.4.8.2 - NOTE DE FONCTIONNEMENT

1.4.8.2.1 - NIVEAU DE PERFORMENCES

Il sera prévu un système de régulation permettant :

- le pilotage, la programmation, la gestion, la télésurveillance et la télécommande des équipements.
- l'accès à distance à tous les paramètres de fonctionnement.
- la modification à distance des consignes et des réglages de fonctionnement.
- le passage saison estivale/hivernale en fonction d'une température de référence sur durée déterminée.
- le mode « délestage » permettant un décalage de consigne sur les départs et consignes des équipements de confort.
- le report du comptage d'énergies thermique consommé.
- la remontée d'information d'alarmes technique y compris consultation et acquittement à distance.

1.4.8.2.2 - INFORMATION DE TEMPÉRATURE EXTÉRIEURE

L'information de la température extérieure depuis la supervision du site pour les bâtiments indépendants n'est pas souhaitée par l'exploitant il conviendra le cas échéant d'utiliser ou d'installer une sonde extérieure dédiée au bâtiment.

1.4.8.2.3 - MODE DE FONCTIONNEMENT

1.4.8.2.3.1 - COMMANDE DE LA SUPERVISION

Les modes de fonctionnement sont commandés par la supervision du site conformément au référence d'exploitation.

Références de la supervision de l'hôpital de La Croix Rousse (système EBI Honeywell) :

Variable A (écrite depuis GTC)	Variable B (écrite depuis GTC)	Scénario à activer dans API
0	0	Arrêt
0	1	Mode inoccupé
1	0	Mode occupé
1	1	Mode occupé (par défaut = non envoyé)

1.4.8.2.3.2 - MODE OCCUPÉ

Le mode "occupé" correspond au mode normal de l'installation.

Ce mode est planifié selon un programme hebdomadaire accessible depuis :

- l'interface homme / machine (IHM),
- la supervision du site.

Par défaut, les plages horaires sont "du lundi au dimanche de 6h00 à 18h00".

Par dérogation, cette plage horaire pourra être étendue (fonctionnement permanent 24/24h).

1.4.8.2.3.3 - MODE INOCCUPÉ

Le mode "inoccupé" caractérise le mode nuit et délestage.

Il permet un décalage du point de consigne de référence de 0 à 5°C lorsqu'il est actif.

1.4.8.2.3.4 - MODE ARRÊT

Le mode "arrêt" se traduit par :

- l'arrêt des moteur-ventilateur.
- la fermeture des servomoteurs.
- la fermeture des registres.

1.4.8.2.3.5 - MODE MAINTENANCE

Ce mode sera sélectionnable depuis une manipulation en local et sera remonté de manière visible et incontestable sur l'image de supervision associé aux équipements concernés.

Le mode "maintenance" se traduit par :

- l'arrêt des ventilateurs.
- l'ouverture forcée des servomoteurs.

1.4.8.2.4 - HYDRAULIQUES

1.4.8.2.4.1 - COMPTAGE THERMIQUE

Il sera prévu par sous-station hydraulique :

- un compteur d'énergie calorifique.

Au niveau de la supervision, les compteurs d'énergie calorifique seront remontés sur les applicatifs dédiés initié sur les sites pour le suivi des consommations énergétiques depuis les automates raccordés sur le réseau informatique de l'hôpital.

1.4.8.2.4.2 - MANQUE D'EAU

Il sera prévu par sous-station hydraulique :

- le pressostat "manque d'eau" sur doigts de gants.
- les raccordements sur l'installation de régulation compris la programmation nécessaire.

Au niveau de la supervision, il sera remonté l'information :

- manque d'eau.

1.4.8.2.4.3 - DEPART D'EAU A DEBIT VARIABLE OU CONSTANT

Il sera prévu :

- la gestion à pression différentielle ou constante.
- la permutation automatique des pompes.
- l'optimisation de la consommation électrique des pompes.
- la régulation de la température de départ en fonction d'une loi d'eau sur température extérieure.

Chaque circulateur devra comprendre en commande depuis l'armoire électrique :

- un contacteur "arrêt / auto / manu" pour les circulateurs double auto = P1 et P2.
- un voyant rouge "défaut" par circulateur.
- un voyant vert "fonctionnement" par circulateur.

Il sera prévu par départ hydraulique :

- les sondes de température hydraulique départ et retour sur doigts de gants.
- les thermomètres sur doigts de gants.
- les raccordements sur l'installation de régulation compris la programmation nécessaire.

Au niveau de la supervision, il sera remonté l'information :

- arrêt ou de fonctionnement du circulateur.
- commande et signalisation d'ouverture du servomoteur en pourcentage.
- température hydraulique départ et retour.

1.4.8.2.5 - ÉQUIPEMENT

1.4.8.2.5.2 - EXTRACTEUR D'AIR

Il sera prévu par caisson d'extraction d'air :

- le pressostat sur gaine.
- les raccordements sur l'installation de régulation compris la programmation nécessaire.

Au niveau de la supervision, il sera remonté l'information :

- l'état de fonctionnement du moteur-ventilateur.
- la pression aérauliques d'extraction.

1.4.8.2.5.3 - TERMINAUX (VC ET RECYCLEUR)

La régulation des terminaux comprendra une régulation de la température de soufflage en fonction de la température de consigne et de la température ambiante en agissant sur :

- la modulation de vannes hydraulique avec une température de soufflage maxi et mini de référence.
- la modulation du moteur du ventilateur.

De plus, la régulation commandera le fonctionnement "marche" ou "arrêt" de l'équipement depuis l'interrupteur.

La consigne de température ambiante sera uniforme pour l'ensemble des terminaux. Cette consigne sera modifiable depuis le poste de supervision du site ou l'automate du bâtiment. Par défaut, la valeur de la température de consigne sera conforme aux conditions d'ambiance du présent lot.

Au niveau du fonctionnement attendu, une analyse fonctionnelle « type » est donnée à titre d'exemple.

Au niveau de la supervision, chaque terminal comprendra un encart où il sera remonté l'information de :

- la température ambiante.
- la consigne de température de l'unité.
- la vitesse du ventilateur en pourcentage.
- l'ouverture des servomoteurs en pourcentage.
- le mode de fonctionnement activé.

De plus, une image spécifique de chaque unité devra réalisé pour permettre de localiser les terminaux . Cette image globale comprendra la remontée des informations de :

- la consigne de température de l'unité.
- les températures ambiantes des terminaux.

- la plage d'occupation hebdomadaire.
- le mode de fonctionnement activé.
- les vitesses de rotation du groupe motoventilateur

1.4.8.3 - AUTOMATISME ET ÉQUIPEMENT

1.4.8.3.1 - ARMOIRE ÉLECTRIQUE

Chaque armoire électrique installée par le présent chapitre devra comprendre :

- la communication du bilan de puissance de l'armoire au titulaire de l'installation du départ amont.
- une place libre de 25% de sa capacité totale.
- une classe d'étanchéité haute (étanche aux poussières).
- des plaques transparentes et déposables devant et tout autour d'appareillages (dangers élec.).
- des goulottes de cheminement pour la filerie.
- un bornier pour tout raccordement vers l'extérieur y compris repérage.
- d'unités de signalisation et de commande de série XB2 (ø22,2) à tête circulaire, lampes 24 Voltes.
- une prise électrique 230V disponible dans l'armoire.
- un système d'éclairage sur contact d'ouverture de porte.
- un bouton poussoir de réarmement de l'automatise et régulation.
- un voyant LED rouge "sous-tension" sur chaque phase d'alimentation.
- un étiquetage sur plaque noir gravé pour chaque unité de protection, commande ou signalisation.
- un étiquetage sur plaque noir gravé comprenant la désignation de l'armoire et la source électrique.
- une prise électrique 230V disponible dans l'armoire.
- un système d'éclairage sur contact d'ouverture de porte.
- un porte document installé sur la porte de l'armoire comprenant les schémas plastifiés de l'armoire.

1.4.8.3.2 - AUTOMATE

Chaque automate permettra :

- la remontée des informations délivrées par les régulateurs terminaux sur le réseau informatique.
- la remontée des informations délivrées par les modules d'entrées/sorties déportés.
- la mise à disposition d'une table d'échange pour la supervision du site.
- la visualisation et contrôle de l'installation via afficheur (IHM).
- la régulation et la commande d'installations techniques.

Chaque automate comprendra :

- une connexion informatique (RJ45) indépendante et dédiée depuis serveur bâtiment (LCB).
- les modules d'entrées/sorties déportés nécessaires.
- les modules d'extension de communication nécessaires.
- une programmation.

1.4.8.3.3 - INTERFACE HOMME-MACHINE (IHM)

Chaque automate comprendra l'installation en façade d'armoire électrique d'un pupitre Web pour visualisations Web (IHM) comprenant :

- une connexion informatique (RJ45) indépendante et dédiée depuis serveur bâtiment (LCB).
- un développement graphique spécifique des installations raccordées à l'automate.

1.4.8.3.4 - RÉGULATEUR TERMINAL

Chaque régulateur terminal permettra :

- le fonctionnement marche ou arrêt des équipements.
- la régulation des vitesses de ventilation avec signal de commande 0-10V.
- la régulation 24Vac des servomoteurs avec signal de commande 0-10V.

Chaque régulateur terminal comprendra :

- une connexion sur un bus de communication de type terrain depuis automate.

On parlera de Maître et Esclave lorsqu'une salle possède plusieurs régulateurs terminaux. Le régulateur terminal « Maître » possède la gestion du module d'ambiance et transmet au régulateur « Esclave » les signaux de commande de vitesse du ventilateur et la consigne d'ouverture des servomoteurs via un bus de communication de type terrain entre ventilo-convecteur. Cette configuration est établie par l'intermédiaire de l'automate supervision au démarrage de l'installation, il n'est pas nécessaire que l'automate sois présent sur le réseau pour assurer cette fonctionnalité entre les ventilo-convecteur. Il restera important de respecter l'adressage des régulateurs terminaux, pour tout changement d'architecture.

1.4.8.3.5 - MODULE D'AMBIANCE

Chaque module d'ambiance permettra :

- d'indiquer la température ambiante du local.
- de déroger à la consigne de température +/-3°C
- de déroger à la vitesse de ventilation
- de déroger au mode occupation/inoccupation

Chaque module d'ambiance comprendra :

- une connexion sur un bus de communication de type terrain jusqu'au régulateur terminal.

1.4.8.3.6 - INTERRUPTEUR "MARCHE/ARRÊT"

Chaque interrupteur "marche/arrêt" permettra :

- de commander le fonctionnement des équipements depuis le local.

Chaque module d'ambiance comprendra :

- une connexion filaire jusqu'au régulateur terminal.

1.4.8.4 - ANALYSE FONCTIONNELLE ET LISTE DE POINTS

Il sera demandé à l'entreprise de fournir au Maître d'œuvre l'analyse fonctionnelle 2 mois avant les opérations préalables à la réception des travaux de l'opération, cette analyse fonctionnelle devra comprendre :

- la liste de points d'entrées/sorties associée.
- le synoptique de l'architecture réseau de régulation réalisé.
- les schémas électriques d'armoires CVC/CFO et schémas de raccordements des contacts secs associés aux alarmes techniques.
- les plans de bus terrain avec l'identification des codes-barres des régulateurs terminaux en version modifiable (.dwg).
- les fiches techniques fabricants des équipements.
- la table d'échange virtuelle.

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

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

Les listes des entrées – sorties conformes au tableau ci-dessous

Description	Entrées / Sorties					
	TS	TC	TM	TR	TA	TCp
Total entrées – sorties						

Dans la cadre de la rédaction de l'analyse fonctionnelle, le titulaire du présent chapitre devra obtenir de la part de l'exploitant les caractéristiques informatiques associées aux instillations et les indiquer dans l'analyse fonctionnelle, ces caractéristiques devront comprendre :

- désignation de l'équipement.
- localisation du matériel (code GMAO du local).
- adresses IP.
- masque.
- switch.

1.4.8.5 - TABLE D'ECHANGE VIRTUELLE

Il sera prévu la validation de la table d'échange virtuelle par le prestataire en charge de la supervision du site sous couvert du maître d'œuvre et de l'exploitant avant la réalisation de la programmation des automates.

1.4.8.6 - SUPERVISION

Les informations techniques de cette opération seront remontées sur la supervision de l'hopital de la Croix Rousse. Dans le local technique de production d'eau glacée, une prise RJ 45 sera mise à disposition du présent lot. La connexion au réseau informatique HCL devra suivre le protocole HCL en place afin de garantir la sécurité du réseau.

1.5 - SPECIFICATIONS TECHNIQUES

1.5.1 - OBJET

Ce chapitre a pour objet de présenter les dispositions techniques attendues pour les équipements et les prestations définies dans le chapitre « Description des travaux ».

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

En cas de désaccord avec les prescriptions du chapitre « Description des travaux », ce seront ces dernières qui prévaudront.

L'entreprise devra proposer dans son offre des marques et types de matériels équivalents en tout point aux exigences techniques préconisés dans le présent CCTP afin de recevoir l'agrément du Maître d'Œuvre.

Tout le matériel sera soumis au Maître d'Œuvre ou à son représentant pour acceptation avant la mise en œuvre. 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 descriptif.

L'accès et l'approvisionnement des équipements dans les locaux techniques est une contrainte supplémentaire à la charge du présent lot en complément des caractéristiques du présent chapitre.

1.5.2 - MATERIEL

1.5.2.1 - GENIE CLIMATIQUE

1.5.2.1.1 - EQUIPEMENTS

1.5.2.1.1.1 - GROUPE DE PRODUCTION FRIGORIFIQUE

La machine frigorifique sera de type monobloc à condensation par eau, suivant les caractéristiques techniques ci dessous.

- Puissance frigorifique 90 et 180kW
- Régime de température d'eau glacée 7/12°C
- Condensation à eau
- Régime de température condenseur 50/45°C
- Démarrage progressif
- Système de régulation embarqué avec carte de communication ModBus RTU

Le fluide frigorigène de type R290 sera respectueux de l'environnement et répondra aux exigences règlementaires en vigueur. Les machines posséderont 2 circuits frigorifiques.
Le groupe possèdera une enveloppe hermétique et une extraction permanente à raccorder vers l'extérieur. Ce dispositif facilitera sa mise en œuvre au sein du local technique. Cet équipement sera également muni des protections acoustiques "constructeur" (capot d'insonorisation, et plots antivibratoires).

1.5.2.1.1.3 - UNITE TERMINALE DE TRAITEMENT D'AIR

1.5.2.1.1.3.1 - GENERALITES

Les unités terminales de traitement d'air seront conformes aux normes et réglementations en vigueur et notamment :

- EN ISO 7730 (confort thermique) ;
- EN 779 (filtres) ;
- EN 1216 (batteries à eau) ;
- EN 50022 (rail DIN) ;
- NF C15-100 (parties électriques) ;
- NF S 90-351 (maîtrise de la contamination aéroportée) ;
- la circulaire DGS n°97/311 (désinfection des systèmes de climatisation)

Leur fabrication sera réalisée sous assurance qualité ISO 9001, avec certification Eurovent et chaque appareil possèdera son marquage CE.

Les unités terminales de traitement d'air permettront le traitement thermique des locaux en chaud et froid (de type 4 tubes Eau Chaude Chauffage Eau Glacée), ou en froid uniquement (de type 2 tubes Eau Glacée). . Elles seront à vitesses variables basse consommation (Système HEE), réaliseront de manière autonome et individuelle d'adapter la température ambiante à la sensibilité des occupants avec des temps de réactivité très courts.
Les unités seront équipées d'une régulation communicante et le régulateur pilotera de manière modulante (0/10V) le ventilateur HEE de l'unité terminale.
Le fabricant devra garantir et fournir les documents établissant la conformité du matériel avec les spécifications jointes ainsi qu'aux normes, les performances du matériel, en particulier la puissance en froid (totale et sensible), le débit d'air, la puissance absorbée des moteurs, l'efficacité des filtres, le spectre de puissance acoustique.
La notice de mise en service et d'entretien de l'appareil devra être rédigée en langue française.
Les spécifications techniques du fabricant et la pression acoustique doivent impérativement figurer dans les documents.

1.5.2.1.1.3.2 - VENTILO CONVECTEUR

Les ventilo convecteurs seront conçus pour répondre aux attentes de l'hôtellerie et des établissements de santé.
Caractéristiques techniques principales d'une unité :

- Châssis avec maintenance facilitée : accès au groupe moto-ventilateur, batterie par le dessous de l'unité ;
- Type plafonnier avec reprise en sous face
- Livrée avec option extension du bac des condensats pour récupération des condensats sous la robinetterie ;
- Connexions hydrauliques et électriques sur la même face facilitant le montage et l'accès lors des interventions de maintenance ;
- Filtre plissé haute efficacité sur les PM 2,5 microns (filtration permettant un abattement particulaire au-delà des recommandations de l'OMS afin de descendre en dessous des 10 µg/m3 sur les PM2.5 en moins d'une heure) ;
- Accès aisé aux éléments intérieurs de l'unité (Ventilateur, filtre, batterie hydraulique) ;
- Produit éco-conçu et recyclable à 94 % ;
- Isolation en résine mélamine, mousse souple à cellules ouvertes, avec voile aluminium pour éviter toute incrustation de poussière dans l'isolant et faciliter le nettoyage. Tenue au feu M1, épaisseur

15 mm ;
- Centrage de l'unité entre profils de faux plafond par plots élastomère antivibratiles montés sur le cadre de finition ;
- Plaque signalétique du construteur de l'appareil avec toutes les informations techniques / références de l'appareil.

Ces terminaux seront équipés d'une batterie à eau chaude et à eau glacée (système 4 tubes), à eau glacée (système 2 tubes) ayant les caractéristiques suivantes :
- Tubes cuivre, ailettes continues en aluminium ;
- Pression nominale de service 16 bar (à 20°C) ;
- Pression d'épreuve 24 bar.

Récupération des condensats
- Bac à condensats sans rétention d'eau en thermoplastique recyclable, conçu afin de proscrire toute fuite ou by-pass ;
- Douilles d'évacuation réversibles manuellement vers l'arrière ou l'avant de l'appareil ;
- Diamètre d'évacuation : ϕ 22mm.

Moteur Haute Efficacité Energétique
- Alimentation 230V/1Ph/50 Hz ;
- Technologie Brushless Alternate Current, type fermé, tropicalisé avec arbre protégé ;
- Monté sur silentbloc ;
- Pilotage progressif par signal de commande 0-10V (Pour mémoire : la tension minimum permettant le démarrage du moteur est de 2V) ;

Régulation
- Vanne 2 ou 3 voies équipée d'un moteur 24V à commande progressive 0-10V

Implantation des unités
- Ces unités seront installées sous le faux-plafonds à l'entrée des chambres ; l'entreprise doit la fourniture et la pose de ces unités
- L'implantation de chaque équipement devra permettre de laisser des espaces nécessaires et faciles d'accès pour les interventions ultérieures de maintenance.

Fixation de l'appareil
- L'unité gainable sera suspendue au plafond à l'aide de 4 tiges filetées et avec l'option « suspensions élastiques »

1.5.2.1.1.3.3 - CASSETTE

Les cassettes plafonnières seront intégrées en faux-plafonds type 600x600mm et chaque unité aura les caractéristiques principales suivantes :
- Châssis unique et encombrement réduit pour toutes les tailles venant en lieu et place d'une dalle de faux plafond 600 x 600 mm ;
- Cadre de finition en tôle galvanisée RAL 9010 épaisseur 8/10ème recevant l'interface de diffusion ;
- Diffuseur à effet Coanda soufflant sur 360° dans les bureaux, locaux office et soins ;
- *Diffuseur à effet Coanda soufflant sur 180° si modèle installé dans les chambres (solution non demandée en base) ;*
- Connexions hydrauliques et électriques sur la même face facilitant le montage et l'accès lors des interventions de maintenance ;
- Grille de reprise métallique microperforée avec logement filtre, montée sur charnière de maintien pour une plus grande liberté de mouvement lors des interventions et à ouverture totale sans outils ;

- Filtre plissé haute efficacité sur les PM 2,5 microns (filtration permettant un abattement particulaire au-delà des recommandations de l'OMS afin de descendre en dessous des 10 µg/m3 sur les PM2.5 en moins d'une heure) ;
- Accès aux éléments intérieurs de la cassette plafonnière sans ouvrir les faux plafonds à travers la grille porte filtre pour simplifier la maintenance avec une plus grande liberté de mouvement lors des interventions ;
- Produit éco-conçu et recyclable à 90 % ;
- Faible encombrement (la hauteur de l'unité avec kit réhausse sera au maximum de 384 mm) ;
- Isolation en PSE, tenue au feu M1 à très faible coefficient de transmission thermique ;
- Centrage de l'unité entre profils de faux plafond par plots élastomère antivibratiles montés sur le cadre de finition ;
- Plaque signalétique du construteur de l'appareil avec toutes les informations techniques / références de l'appareil.

Ces terminaux seront équipés d'une batterie à eau glacée (système 2 tubes) ayant les caractéristiques suivantes :

- Tubes cuivre, ailettes continues en aluminium (pas 1,6mm) ;
- Pression nominale 16 bar (à 20°C) ;
- Pression d'épreuve 24 bar.

Récupération des condensats

- Cassettes équipées de Kit réhausse 80 mm en option pour assurer une évacuation gravitaire sans pompe de relevage des condensats (les pompes de relevage sont proscriptes) ;
- Bac principal monobloc tous climats en matériau PSE étanche à forte densité, incliné naturellement et démontable par le dessous sans ouverture du faux plafond ;
- Bac auxiliaire sans rétention d'eau en ABS PC fourni en accessoire pour récupération des condensats de vannes en provenance du bac principal ;
- Douille d'évacuation : Ø extérieur 15 à 20 mm.

Groupe moto-ventilateur

- Equipées de moteurs à basse consommation (technologie Brushless) ;
- Alimentation 230V/1Ph/50 Hz ;
- Pilotage progressif par signal de commande 0-10V (Pour mémoire : la tension minimum permettant le démarrage du moteur est de 2V) ;

Ventilateur

- Turbine centrifuge de diamètre 282mm équilibrée à pales profilées ;
- Turbine en polymère ;
- Système de fixation mono-point avec détrompeur.

Implantation des unités

- Pour les modèles 360°, le caisson sera positionné au centre du local, boîtier électrique orienté vers l'intérieur du bâtiment. Un espace technique de 600 mm sera réservé pour permettre l'accès à l'ensemble des raccordements hydrauliques et électriques.

Principe de fixation des cassettes

- Fixation par 4 tiges filetées et ensemble écrou/rondelle placé de part et d'autre de la patte de fixation

1.5.2.1.1.3.4 - CONDENSATS

Un réseau de tubes PVC sera mis en œuvre afin de récupérer les condensats.

L'évacuation gravitaire des condensats sera privilégiée. Dans le cas d'impossibilité d'évacuation gravitaire il sera proposé une pompe de relevage des condensats dont les caractéristiques seront soumises à accord du BE.

La mise à l'air du réseau sera effectuée afin de facilité l'écoulement.

Les conduits PVC seront mis en place avec une pente de mini de 1 cm par mètre.

Afin d'éviter toute remontée d'odeur des siphons d'une garde d'eau minimale de 70mm et facilement accessibles seront prévus par l'entreprise.

Le cas échéant le titulaire du présent lot sera redevable de l'ensemble des sujétions pour la mise en œuvre des siphons y compris percement et le rebouchage des parois.

1.5.2.1.1.6 - PIEGE A SONS

Des silencieux seront installés afin de respecter des niveaux sonores dans les locaux de 35 dB(A). Le matériau utilisé pour l'absorption acoustique sera non hydrophile et devra résister à l'érosion jusqu'à des vitesses d'air de 20 m/s. Le matériau acoustique sera en partie recouvert en surface par des tôles de résonance galvanisées parfaitement ébavurées. La vitesse de passage de l'air à travers les baffles devra être optimisée en fonction des performances requises de façon à limiter la perte de charge à 20 Pa et éviter tout phénomène régénérateur de bruit. (Vmax ~ 6m/s). Les baffles seront impérativement fournis avec un bord d'attaque profilés arrondi ou triangle. L'entreprise fournira impérativement une note de calculs justifiant la sélection des silencieux.

1.5.2.1.2 - HYDRAULIQUE

1.5.2.1.2.1 - ROBINETTERIE

1.5.2.1.2.1.1 - VANNE DE SECTIONNEMENT DE RESEAUX DN ≤ 50

Robinet à boisseau sphérique avec passage intégral
Référence ou équivalent LRI – 3781 ou 23781 (avec col allonge fixe)

- corps et tige en laiton brut CW617N.
- bille en laiton CW627N revêtue de chrome dur.
- levier en acier revêtu d'aluminium avec col allonge fixe pour l'application eau glacée.
- tige injectable avec étanchéité triple :
  - basse pression par 2 joints toriques en nitrile,
  - haute pression par 1 joint PTFEE.
- marquage et traçabilité sur le corps (bague).
- pression d'utilisation 25 bar.
- température de service – 15 à +90 °C.
- en bout de ligne, montage d'un bouchon à chaînette avec finition peinture époxy.

1.5.2.1.2.1.2 - VANNE DE SECTIONNEMENT DE RESEAUX DN > 50

Vanne papillon oreilles taraudées GN 10 papillon inox
Référence ou équivalent GMR – BLTI

- pression maxi. :
  - * DN 32 – 150: 16 bar,
  - * DN 200: 10 bar.
- température maxi : -10 à + 110°C.
- fluides : eau, glycol (30% maxi).
- par brides :

  - * DN32 – 150: PN 10-16,
  - * DN 200: PN 10.
- axe en acier inoxydable SS416.
- corps Fonte GGG 40 revêtu époxy.
- manchette EPDM.
- papillon Inox CF8M.
- poignée Fonte d'aluminium.
- col haut pour calorifugeage.
- poignée crantée 10 positions.
- 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.

1.5.2.1.2.1.3 - ROBINET D'EQUILIBRAGE DE DEBIT (SUR RESEAUX)

Vanne d'équilibrage débit métrique à réglage instantané du débit avec mesureur électronique
Référence ou équivalent TA – STAD

- 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 PN 20.
- 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.
- calorifuge performé pour l'application eau glacée.

1.5.2.1.2.1.4 - ROBINET D'EQUILIBRAGE SUR VENTILO-CONVECTEUR

Vanne d'équilibrage pour terminaux
Référence ou équivalent LRI – 813

- fonction d'équilibrage sur 10 positions de réglage à l'aide d'un bouton de réglage.
- fonction de vanne d'isolement.
- réglage et affichage du débit grâce à la mallette fournisseur.
- corps en laiton CW617N.
- joints en éthylène-propylène-diène monomère.
- bouchon en matière plastique.
- températures : -20 à 100°C.
- pression : 16 bar.
- pression différentielle maxi : 100 kPa - 1 bar.
- raccordement taraudé.

1.5.2.1.2.1.5 - VANNE DE REGULATION POUR VENTILO-CONVECTEUR

Vanne de régulation modulante à commande électrique
Référence ou équivalent HONEYWELL – V5833C et M7410C

- moteur électrique :
  - type 0-10V,
  - alimentation 24 Vac,
  - 2 contacts fin de course,
  - limiteur de couple,
  - classe de protection IP 42.
- corps en laiton.
- tige en acier inoxydable.
- clapet en laiton.
- températures : 2 à +120°C.
- pression : PN16.

1.5.2.1.2.1.6 - FILTRE A TAMIS DN ≤ 50

Filtre à tamis taraudé avec robinet de rinçage
Référence ou équivalent LRI – 387

- 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 bar.
- robinet de rinçage à boisseau sphérique par levier.

- montage avec un by-pass composé :
  - 1 vanne de sectionnement en amont du filtre,
  - 1 vanne de sectionnement en aval du filtre,
  - 1 vanne de sectionnement sur le by-pass,
  - 1 ensemble de manomètre (lecture pression amont / aval),
  - 1 ensemble de tuyauterie en tube acier noir,
  - 1 ensemble de calorifuge de tuyauterie,
  - 1 ensemble de calorifuge d'appareillage pour l'application eau glacée.

1.5.2.1.2.1.7 - FILTRE A TAMIS DN > 50

Filtre à tamis à brides avec robinet de rinçage
Référence ou équivalent LRI – 391

- tamis en acier inox 304
- corps en fonte
- joint qualité fibre ou spiralé, épaisseur 3 mm
- à brides ISO PN 16
- température : 110°C

- PMS : 16 bar
- fourni avec tamis et joint de rechange
- robinet de rinçage à boisseau sphérique par levier

- montage avec un by-pass composé :
  - 1 vanne de sectionnement en amont du filtre,
  - 1 vanne de sectionnement en aval du filtre,
  - 1 vanne de sectionnement sur le by-pass,
  - 1 ensemble de manomètre (lecture pression amont / aval),
  - 1 ensemble de tuyauterie en tube acier noir,
  - 1 ensemble de calorifuge de tuyauterie,
  - 1 ensemble de calorifuge d'appareillage pour l'application eau glacée.

1.5.2.1.2.1.8 - CLAPET ANTI RETOUR DN ≤ 50

Clapet anti retour avec ressort de rappel
Référence ou équivalent LRI – 219

- montage horizontal ou vertical.
- corps en laiton CuZn40Pb2 UNI-5705.
- clapet et guide de clapet en nylon.
- joint d'étanchéité en élastomère NBR.
- ressort de rappel en acier inox 304.
- taraudé BSP ISO 228/1.
- PMA/PS :
  - Ø 12x17 à 26x34 : 12 bar constant - Températures 0 à 70°C,
  - Ø 33x42 à 50x60 : 10 bar constant - Températures 0 à 70°C,
  - Ø 66x76 et 80x90 : 8 bar constant - Températures 0 à 70°C.

1.5.2.1.2.1.9 - CLAPET ANTI RETOUR DN > 50

Clapet anti retour à battant
Référence ou équivalent LRI – 210

- le diamètre extérieur correspond exactement au cercle intérieur des boulons de serrage.
- le centrage se fait automatiquement.
- installation sur conduite horizontale ou verticale (fluide ascendant).
- battant extra plat.
- corps et battant en acier au carbone bichromaté.
- joint de battant et de corps en nitrile.
- montage entre-brides en acier noir (ISO PN 16 du Ø 50 à 150).
- température maxi : 110°C.
- pression de service maxi : 16 bar.

1.5.2.1.2.1.10 - SEPARATEUR D'AIR

Séparateur d'air
Référence ou équivalent THERMADOR – DEGAZEUR DISCAL

- corps et couvercle en acier à brides PN16.
- coque d'isolation du fabricant.

- grilles intérieure inox.
- joints EPDM.
- pression maximale de fonctionnement : 10 bar.
- plage de fonctionnement : 0 / 110 °C.
- évacuation de l'air par un système intégré de purgeur automatique à flotteur.
- sélection du modèle avec respect d'une vitesse du fluide de 1,2 m/s.
- montage verticale obligatoire.

1.5.2.1.2.1.11 - PURGEUR D'AIR MANUEL

Purgeur gros débits
Référence ou équivalent LRI – 444

- système anti-fuites éliminant la nécessité d'une tuyauterie d'évent.
- fiabilité de l'évacuation des gaz.
- précision du mécanisme de purge, protégé des impuretés.
- vis signalétique de réparation d'urgence.
- purgeur automatique de type Universal.
- tête de purge sécurisée anti-fuite.
- guidage du flotteur équilibré dans une zone à faible turbulence.
- installation verticale.
- corps en laiton.
- taraudé BSP ISO 228/1.
- température : 110°C.
- PMS : 10 bar.
- pression min : 0 bar.
- montage avec vanne d'isolement 1/4 de tour papillon.

1.5.2.1.2.1.12 - PURGEUR D'AIR AUTOMATIQUE

Purgeur d'air automatique droit encombrement réduit
Référence ou équivalent LRI – 428

- flotteur compact, à flotteur et échappement latéral.
- corps en laiton matricé.
- ressort en acier inox.
- étanchéité en caoutchouc au silicone.
- joints en EPDM.
- flotteur en polypropylène.
- joint PTFE sur le clapet d'isolement.
- clapet d'isolement automatique.
- teneur maxi en glycol : 30 %.
- M 12x17.
- température maxi : 110°C.
- PMS : 0,1 à 10 bar.
- pression de fonctionnement : 4 bar.
- montage avec vanne d'isolement 1/4 de tour papillon.

1.5.2.1.2.1.13 - VIDANGE

Robinet à boisseau sphérique avec passage intégral
Référence ou équivalent LRI – 3781 ou 23781 (avec col allonge fixe)

- corps et tige en laiton brut CW617N.
- bille en laiton CW627N revêtue de chrome dur.
- levier en acier revêtu d'aluminium avec col allonge fixe pour l'application eau glacée.
- tige injectable avec étanchéité triple :
  - basse pression par 2 joints toriques en nitrile,
  - haute pression par 1 joint PTFEE.
- marquage et traçabilité sur le corps (bague).
- pression d'utilisation 25 bar.
- température de service – 15 à +90 °C.
- côté à pression atmosphérique montage d'un bouchon à chaînette avec finition peinture époxy.

1.5.2.1.2.1.14 - RACCORD SOUPLE

Raccords souples de liaison entre réseaux hydrauliques et unités terminales
Référence ou équivalent LRI – 664

- tresse inox 316L.
- bagues et raccords en acier inox 303.
- montage intégral en usine confirmé par marquage sur bagues.
- TMS : 520 °C.
- PS : 6 à 10 bar.

1.5.2.1.2.1.15 - MANCHON ELASTIQUE ANTIVIBRATOIRE

Manchon simple onde à brides tournantes galva PN 10/16
Référence ou équivalent GMR – 2530B

- isolation des tuyauteries de tous bruits et vibrations transmis par les machines tournantes.
- manchon simple onde à brides tournantes galva PN10.
- raccordement par brides en acier carbone.
- revêtement résistant à la chaleur, conducteur électrique.
- carcasse en câbles nylon.
- jupe intérieure en butyl éthylène-propylène-diène monomère.
- revêtement en éthylène-propylène-diène monomère.
- montage suivant prescriptions du fabricant.
- avec limiteur d'allongement et liaison équipotentielle.
- PMS : 10 bars. TMS : -20 à 105°C, 115°C en pointe.

1.5.2.1.2.2 - CONTRÔLE ET MESURE

1.5.2.1.2.2.1 - MANOMETRE APPLICATION CHAUFFAGE

Manomètre sec
Référence ou équivalent LRI – 507

- manomètre sec raccord vertical avec event cadran 100 inox.
- boîtier et raccord en acier inox.
- Ø du cadran 100 mm.
- caractéristique IP 65.

- raccordement radial 1/2.
- classe de précision : 1.
- TMS : 200 °C.
- monté sur robinet porte manomètre à décompression (corps en laiton).

1.5.2.1.2.2.2 - MANOMETRE APPLICATION RAFFRAICHISSEMENT

Manomètre à bain
Référence ou équivalent LRI – 509

- manomètre à bain raccord vertical avec event cadran 100 inox.
- boîtier et raccord en acier inox.
- boîtier rempli de liquide amortisseur de vibration.
- Ø du cadran 100 mm.
- caractéristique IP 65.
- raccordement radial 1/2.
- classe de précision : 1.
- TMS : 200 °C.
- monté sur robinet porte manomètre à décompression (corps en laiton).

1.5.2.1.2.2.3 - ROBINET PORTE MANOMETRE A DECOMPRESSION AVEC T°MAXI = 60 °C

Robinet porte manomètre à boisseau en laiton
Référence ou équivalent GMR – 2950

- corps Laiton.
- boisseau Laiton.
- tige Laiton.
- bague NBR.
- poignée Aluminium.
- écrou Laiton.
- température maxi : 60°C.
- PN 16.
- montage permettant la vidange sur le côté et non face au manomètre.

1.5.2.1.2.2.4 - ROBINET PORTE MANOMETRE A DECOMPRESSION AVEC T°MAXI = 120 °C

Robinet porte manomètre à pointeau en laiton avec orifice de décompression
Référence ou équivalent GMR – RPIL

- corps en laiton.
- garniture en PTFE.
- tige en acier.
- pointeau en acier.
- écrou de serrage en acier.
- écrou à pas différentiel en acier (720L3).
- vis de purge en inox.
- volant en plastique.
- température maxi : 120°C.
- PN 250.
- montage permettant la vidange sur le côté et non face au manomètre.

1.5.2.1.2.2.5 - THERMOMETRE BOITIER METALLIQUE

Thermomètre à alcool avec gaine laiton
Référence ou équivalent LRI – 1294

- type industriel.
- montage sur tuyauterie avec doigt de gant.
- capillaire de précision, à section étroite.
- chambre d'expansion contre surchauffe accidentelle.
- système antivibratoire.
- tresse métallique pour transmission rapide de la chaleur.
- graduations grande taille anodisées indestructibles.
- hauteur du boîtier : 200 mm.
- boîtier en aluminium anodisé à aspect laitonné.
- gaine monobloc 15x21 en laiton.
- température : 120°C.
- longueurs de plonge : 63, 100, 150 mm.
- plages de températures : 0 à +120°C en application chauffage.
- plages de températures : -30 à +50°C en application rafraîchissement.

1.5.2.1.2.2.6 - SONDE DE CONTROLE

Toutes les sondes de contrôle (température, analyse de l'eau) seront montées sur des doigts de gants de longueur appropriée à la sonde et à la tuyauterie.

Si besoin est, une augmentation partielle de la tuyauterie sera réalisée pour recevoir le doigt de gant.

1.5.2.1.2.2.7 - COMPTEUR D'ENERGIE THERMIQUE

Comptage d'énergie thermique à ultrason
Référence ou équivalent DIEHL METERING - SHARKY 775

- approbation selon EN 1434 et MID en classe 2 avec une dynamique de mesure de 1:250 (qi:qp).
- gamme complète du DN 15 mm qp 1.5 m³/h au DN 100 mm qp 60 m³/h.
- alimentation sur secteur 24 VAC ou 230 VAC.
- M-Bus détection automatique de vitesse (300 et 2400 baud) avec 2 sorties en 2 adresses primaires.
- conforme RT 2012.
- montage toutes positions.
- classe de protection IP54.
- sonde de température Pt500 2 fils ; ø5.2/6 mm.
- gamme de température absolue du calculateur de 1 à 180 °C.
- corps en laiton ou fonte.
- classe environnementale C.
- interface optique ZVEI.
- affiche LCD 8-digit.
- unités : MWh - kWh - GJ - Gcal - MBtu - gal - GPM - °C - °F - m³ - m³/h.

Le corps de compteur devra être entièrement calorifugé et l'interface devra être installée sur un mur du local à proximité du compteur (liaisons filaires sous goulotte)

1.5.2.1.2.3 - SURETÉ ET EXPANSION

1.5.2.1.2.3.1 - VASE D'EXPANSION

L'entreprise calculera le volume utile et la pression suivant la température moyenne de l'eau. L'entreprise prendra soin d'éviter toute surchauffe de l'alimentation par mise en place éventuelle d'une bouteille de séparation par exemple et tout gel par éloignement du flux de ventilation du local ou par protection spécifique.

Ils seront :

- enveloppe en acier recouvert de peinture polymérisée.
- vessie en SBR suivant norme DIN 4807.
- températures : -10 à +100°C.
- pression : 4 bar.
- pression de prégonflage : 1,5 bar.
- toujours fermés (sans contact avec l'air).
- interchangeable.
- sur socle ou pieds.
- raccordés à un flexible avec vanne de vidange/chasse et vanne d'isolement cadenassable.
- associés à un manomètre de précision.

1.5.2.1.2.3.2 - SOUPAPE DE SURETE

Les conduites d'échappement seront calculées de telle manière qu'il n'y ait pas de contre-pression qui puisse influencer le fonctionnement de la soupape. Leur montage est tel, qu'il permettra l'évacuation de l'eau, la protection contre le gel et le nettoyage des impuretés. Dans le cas de plusieurs soupapes, chacune d'entre elles sera munie de sa canalisation d'évacuation. L'implantation du débouché à l'atmosphère sera réalisée de telle sorte qu'il n'y ait aucun danger. Le nombre minimal de soupapes par appareil sera au nombre de 2. Le fournisseur devra donner la note de calculs de la section de passage de la soupape, en fonction du débit à la pression de tarage. Par ailleurs, il fixera la surpression pour le débit maximum ainsi que la pression de fermeture.

1.5.2.1.2.4 - TUYAUTERIE

1.5.2.1.2.4.1 - ACIER NOIR

Les tuyauteries seront en acier noir tarif 3 jusqu'au diamètre DN 50, et tarif 10 au-dessus. L'assemblage des canalisations sera réalisé par des raccords à braser.

Les tuyauteries en acier noir seront protégées 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/cm³	- Film humide	: 95 µm
- Mise en oeuvre	: Fabricant	- Classement AFNOR	: NFT36005 F. 4a/7b2

1.5.2.1.2.4.2 - ACIER INOX A SERTIR RESEAU EAU GLACEE

Référence ou équivalent GEBERIT – MAPRESS ACIER INOX

Système de tubes et raccords en acier inoxydable à sertir avec sertissage direct du raccord sur le tube. Acier hautement allié, austénitique, en chrome-nickel-molybdène (1.4401 selon DIN-EN 10088). Matériel disposant de l'ACS (Attestation de conformité sanitaire).

Les raccords devront posséder un indicateur de sertissage, garantissant l'identification du diamètre et du matériau. De plus, ces raccords disposent de joints toriques avec plats dont la nature est définie par l'application auquel le réseau est soumis et qui conduisent à des fuites lorsque ceux-ci n'ont pas été sertis y compris à basse pression. Les tubes et raccords disposent de bouchons de protection à leurs extrémités permettant d'assurer l'intégrité physique et hygiénique du système. De plus, ces bouchons de couleurs distinctes indiquent la nature du joint présent dans le raccord.

1.5.2.1.2.4.3 - MULTICOUCHE A SERTIR

Référence ou équivalent GEBERIT - MEPLA

Système de tubes multicouches à sertir et raccords en matière de synthèse PVDF, laiton ou bronze. Le tube multicouches devra être composé d'un tube intérieur en PE-Xb ou PE-RT, de deux couches adhésives, d'un noyau en aluminium soudé bout à bout sur toute sa longueur, et d'une couche de protection externe en PEHD ou PE-RT noire. Les tubes et raccords disposeront de bouchons de protection à leurs extrémités permettant d'assurer l'intégrité physique et hygiénique du système. Les raccords présentent des rainures conduisant à des fuites lorsque celui-ci n'a pas été serti y compris à basse pression.

1.5.2.1.2.4.4 - MISE EN OEUVRE

- traversées
  - les traversées des murs et dalles se feront sous fourreau acier dépassant de 3 cm de chaque côté
  - les traversées des cloisons se feront sous fourreau PVC dépassant de 1 cm de chaque côté

- dans les locaux techniques
  - chaque point haut comportera une bouteille de purge avec purgeur automatique isolable par robinet 1/4 de tour papillon, doublé d'une purge manuelle ramenée à 1,50 m du sol
  - chaque point bas sera équipé d'un robinet de vidange à boisseau sphérique avec bouchon
  - les écoulements seront raccordés jusqu'à la chute eaux usées la plus proche par une tuyauterie en tube galvanisé depuis un entonnoir

- dans les services
  - chaque point haut comportera un purgeur automatique avec robinet 1/4 de tour par levier
  - chaque point bas sera équipé d'un robinet de vidange à boisseau sphérique avec bouchon

1.5.2.1.2.5 - CALORIFUGE SUR TUYAUTERIE

1.5.2.1.2.5.1 - OBJECTIFS

Les composants des circuits comprendront une épaisseur d'isolant correspondant à minima à l'épaisseur prévu dans la classe d'isolation 4 de la norme EN 12828. Les épaisseurs de calorifugeage seront vérifiées afin de répondre au critère d'anti-condensation.

1.5.2.1.2.5.2 - RESEAU EN LOCAL TECHNIQUE

Manchon isolant flexible à structure cellulaire fermée avec système de revêtement PVC avec double couche d'aluminium laminé

- mousse isolante à base de caoutchouc synthétique (élastomère) – EN 14304.
- isolant hautement flexible à structure cellulaire fermée y compris pare-vapeur – EN 12086.
- protection antibactérienne intégrée pour réduire le développement des moisissures et des bactéries.
- classement au feu Cl-s3,d0.
- estampille NF.

- température d'utilisation maximum -25 / +75 °C.
- aspect peau de surface extérieure lisse.
- revêtement PVC avec double couche d'aluminium laminé.
- épaisseur minimum : 50 mm.
- mise en œuvre : .fourreau non fendu glissé sur la tuyauterie à la pose de celle-ci.
- fourreau fendu auto-adhésif dans le cas de pose la tuyauterie existante conservé et calorifugé.

1.5.2.1.2.5.3 - RESEAU EN GAINE TECHNIQUE OU DANS LE LOCAL

Manchon isolant flexible à structure cellulaire fermée et protection antibactérienne intégrée y compris finition PVC

- mousse isolante à base de caoutchouc synthétique (élastomère) – EN 14304.
- isolant hautement flexible à structure cellulaire fermée y compris pare-vapeur µ inférieure ou égale 10 000 – EN 12086.
- protection antibactérienne intégrée pour réduire le développement des moisissures et des bactéries.
- classement au feu B/Bl-s3,d0.
- estampille NF.
- température d'utilisation maximum -50 / +110 °C.
- conductibilité thermique = 0,033 W/m°C.
- aspect peau de surface extérieure lisse.
- atténuation acoustique des bruits d'écoulement inférieure ou égale à 28 dB(A) – EN ISO 3822-1.
- épaisseur minimum : 32 mm.
- mise en œuvre : .fourreau non fendu glissé sur la tuyauterie à la pose de celle-ci.
- fourreau fendu auto-adhésif dans le cas de pose la tuyauterie existante conservé et calorifugé.

1.5.2.1.2.5.4 - CALORIFUGE DE LA ROBINETTERIE DEMONTABLE

Calorifuges préfabriqués et démontables

- température de service maxi: 120°C (Intermittent 140°C).
- polyuréthane, sans CFC.
- masse volumique : 50-60 kg/m³.
- conductibilité thermique λ50°C : 0.028 W/mK.
- absorption d'eau : < 2% du volume à 20°C.
- traitement de surface : PVC.
- classe de résistance au feu: classe B2.

1.5.2.1.5 - ELECTRICITE REGULATION GTC

1.5.2.1.5.1 - ELECTRICITE

Les installations électriques seront conformes à la réglementation en vigueur et aux normes (en particulier norme NFC 15-100 et additifs) et les référentiels Courants Forts et courants faibles des HCL.

1.5.2.1.5.1.1 - Courant fort

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

- Les cassettes et équipements CVC,
- Les modules de régulations à l'étage,
- Les centrales de traitement d'air
- Les extracteurs de désenfumages.

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.
Les liaisons seront réalisées sur chemin de câble lorsque ceux-ci n'existe pas.
La liaison entre le variateur et le moto-ventilateur sera réalisé en câble blindé.
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.

1.5.2.1.5.1.2 - 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,
- Les remontés d'alarmes des cassettes,
- Les positions des différents équipements liés à la sécurité incendie,
- Le réarmement centralisé des équipements liés à la sécurité incendie

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

1.5.2.1.5.1.3 - Mise à la terre des masses métalliques

La protection contre les contacts indirects est assurée par la mise à la terre des masses métalliques et des éléments conducteurs accessibles simultanément.
Sont reliés au conducteur de terre :

- Les canalisations d'eau glacée, de vidange, etc ;
- Les unités terminales ;

Ces liaisons sont raccordées au distributeur de terre du tableau le plus proche.
La mise à la terre doit être assurée pour toutes les masses proprement dites de l'installation électrique, c'est-à-dire pour toutes les masses d'un matériel électrique soumis à une tension qui n'est pas de la classe TBT (carcasses de moteurs, enveloppes d'appareillages, armures de câbles, etc.).
Les sections des conducteurs de protection reliant ces masses à la terre sont conformes à celles définies par les normes en vigueur.
Les chemins de câbles métalliques, notamment, sont mis à la terre chaque fois qu'un conducteur de protection est accessible, et au moins au niveau des armoires de distribution, au moyen d'une liaison spéciale, de section correspondante à celle nécessaire à ce point compte tenu de l'intensité théorique de court-circuit.
La mise à la terre des coffrets et enveloppes doit toujours être effectuée aux emplacements prévus à cet effet, et ne doit jamais se trouver être en série avec une masse quelconque.
Certaines masses non électriques doivent être reliées au réseau général d'interconnexion :

- Tuyauteries d'eau,

Ces liaisons sont assurées par des conducteurs de section conforme à celle définies par les normes en vigueur.

1.5.2.1.5.1.4 - Repèrages

La sécurité dans les interventions d'exploitation et de maintenance des installations électriques passe nécessairement par un repérage minutieux des équipements constituant l'installation. Cet aspect ne doit pas être négligé mais être au contraire l'objet d'une attention particulière. Le présent lot doit donc procéder au repérage des

équipements qu'il installe en ayant validé l'immatriculation des composants avec le Maître d'Ouvrage, à défaut le Maître d'Oeuvre.
Sont à repérer pour les équipements installés par le présent lot :

- Toute enveloppe contenant du matériel électrique ou des connexions : câbles, équipements, etc...

Sont à porter sur chaque enveloppe :

- Le repère électrique conforme à celui du plan du DOE ;
- L'origine de l'alimentation sauf pour les boîtes de dérivation ;
- Doit être porté sur tout câble BT, TBT le repère électrique conforme à celui du plan : à chaque extrémité, aux changements significatifs de plans, aux changements significatifs de direction, tous les 20 m environ en ligne droite ;

Les étiquettes sont à standardiser par type ; un modèle de chaque type est à présenter à l'approbation du Maître d'Œuvre.

1.5.2.1.5.2 - REGULATION

1.5.2.1.5.2.1 - Généralités

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.
La prestation comprend également :

- La mise en service par le constructeur ou par un partenaire intégrateur agrée. L'installateur peut toutefois se charger de la mise en service après formation par le constructeur ;
- La fourniture des notices et manuel d'utilisation, des organigrammes de fonctionnement, la liste de points et les programmes d'application ;

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.
Les protocoles de communication seront BacNet IP, Modbus TCP, RS485. Le BacNet sera 100% standard. Pas de Bacnet propriétaire.
Les automates seront de type industriel programmable, modulaires, extensibles 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.
Toute la connectique sera débrochable
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.
Les automates doivent posséder au minimum 2 ports IP RJ45.
Les automates peuvent gérer des programmes horaires, le traitement des alarmes, des enregistrements, des

synthèses etc…
Les automates peuvent communiquer entre eux via un bus propre à l'installation.
Les automates devront pouvoir être programmés (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.
Chaque armoire électrique disposera d'un afficheur graphique.
L'afficheur sera d'une taille minimale de 5,7 pouces, et de type tactile résistif. Il sera classé IP65.
L'afficheur disposera d'une connexion IP.

1.5.2.1.5.2.2 - Unités terminales de traitement d'air

Les unités terminales seront équipées de régulateurs d'ambiance paramétrables communicants en RS485 sous le protocole S-Bus.
Ces régulateurs seront câblés électriquement aux unités terminales; toutes les bornes des borniers comporteront un repérage. Chaque bornier sera repéré. Si le bornier est réparti en fonctions, chacune d'elle sera également repérée.
Le régulateur est livré avec les caractéristiques suivantes :

- Alimenté en 230V AC ;
- Intégre une alimentation (sortie) 24V AC pour les sorties analogiques 0-10 V et digitales Triac ;
- Deux sorties analogiques 0-10V (pilotage vanne régulation eau glacée et ventilateur basse consommation) ;
- Une entrée digitale : 1 contact d'ouverture de fenêtre ;
- Retour de marche de l'état de fonctionnement ;
- Configurable Maître / Esclave.

Un schéma de raccordement électrique sera fournit par le Titulaire du marché.
Le régulateur fonctionne comme poste esclave avec une adresse de bus unique au sein d'un réseau Serial S-Net. La commande est gérée par le régulateur d'ambiance individuel selon son propre algorithme de commande.
Chaque régulateur permettra :

- Lecture

- défaut
- température ambiante mesurée
- point de consigne calculé
- état de la ventilation
- état dérogation

- Action

- possibilité de reprogrammer les points de consigne des régulateurs

Les fonctions de commande pilotées par horaire et événement sont transmises au régulateur d'ambiance individuel par le poste d'automatisation via des objets de fonctions configurables ou des variables de réseau. Cela permet le paramétrage et le fonctionnement individuels du régulateur d'ambiance. L'appareil, et donc aussi la fonction de commande, peut être influencé à tout moment par le poste maître PCD.

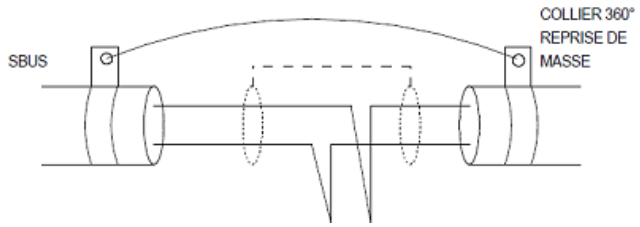
La bibliothèque comporte, pour chaque type de régulateur d'ambiance, un objet de fonction pour le paramétrage.

Les câbles de transmission de données, de commande et de raccordement sont utilisés essentiellement pour la transmission de signaux analogiques et numériques dans les équipements technologiques de mesure, de contrôle et de réglage. Ils sont appropriés pour une pose fixe ou utilisation mobile, en mouvement libre, sans effort de traction et sans guidage forcés.

Les lignes S-Bus seront réalisées en suivant les recommandations de conception et d'installation du fabricant. Pour mémoire, les dérivations ne sont pas autorisées et les deux extrémités de la ligne doivent être bouclées par une résistance (env. 120Ω) entre fils torsadés D et /D.

Les câbles de commande / S-Bus seront de type Blindé double paire type LIYCY, conducteurs code couleurs DIN 47100, blindage général par tresse cuivre étamé, sous gaine grise.
Comportement au feu : non propagateur de la flamme NF C 32-070/C2 et IEC 60332-1.

Il sera mis en place des collier 360° de reprise du blindage sur chaque liaison avec liaison équipotentielle.



Dans chaque local, la commande de(s) l'unité(s) terminale(s) de chauffage et/ou rafraîchissement est assurée par l'intermédiaire d'un module de commande d'ambiance digital raccordé par liaison « filaire » avec le régulateur d'ambiance (maître).

Ce système de commande est livré avec les caractéristiques suivantes :

- Sonde de mesure de la température ambiante ;
- Réglage de la consigne (décalage de la consigne -3/+3°C) ;
- Bouton de présence ;
- Retour de marche.
-

Une connectique RJ9 sera utilisée pour le raccordement entre ce module (RJ9) d'ambiance et le régulateur (RJ9).
Les servomoteurs qui équiperont les vannes de régulation des unités terminales seront alimentés en 0(2)-10V ou 0(4)-20 mA – alimentation 24 V/ 3,5 VA. Un signal de sortie 0-10 V sera disponible en recopie. Sa position sera maintenue en cas de coupure de courant ou de commande.

1.5.2.1.5.2.3 - Report d'alarme d'équipements techniques

Le présent lot devra prévoir la remontée des reports d'alarme des armoires électriques courant fort et des alarmes fluides médicaux à travers un module d'entrées binaires liaisonné au bus prévu au présent lot.
Le présent lot câblera les contacts secs de l'armoire électrique.

1.5.3 - MISE EN OEUVRE

1.5.3.1 - LIMITES DE PRESTATIONS

Les limites des prestations du présent lot sont détaillées ci dessous:

Prestations dues par le lot CVCD

* L'ensemble des études et dimensionnements des équipements et réseaux
* La mise en oeuvre des prestations décrites dans le présent CCTP
* La mise en eau et épreuves des installations impactées par les travaux du présent lot
* L'établissement en phase étude du bilan de puissance électrique des équipements CVCD
* Les raccordements électriques "puissance" des équipements fournis y compris l'armoire électrique en LT, et distribution électrique vers les terminaux dans les unités y compris mise en place du disjoncteur dans l'armoire d'étage.
* Les raccordements électriques (cheminement, câbles,...) des asservissements des équipements fournis
* Les réseaux d'évacuation des condensats
* Le supportage et études de structure associées des équipements CVCD
* les reprises d'étanchéité au droit des percements en toiture terrasse
* La mise en oeuvre de l'ensemble des équipements et matériaux (abergement, bavette,...) afin d'assurer une parfaite étanchéité au droit des passages des réseaux vers l'extérieur.
* L'ensemble des percements, des rebouchages et calfeutrements au droit des passages des réseaux dans les ouvrages du gros oeuvre et second oeuvre.

Prestations à la charge des autres corps d'état

* Les consignations, isolements et vidanges des installations existantes avant interventions du présent lot
* Les consignations électriques des installations impactées par les travaux du présent lot
* Les attentes électriques "puissance" protégées à proximité de l'armoire électrique du local technique au sous sol du batiment A

1.5.3.2 - SUPPORTAGE

1.5.3.2.1 - EQUIPEMENTS

Supportage à partir de la dalle par 4 tiges filetées avec interposition d'anti vibratiles.

1.5.3.2.2 - RESEAUX

Le supportage des conduits respectera les caractéristiques suivantes :

- colliers à vis avec écrous soudés M8 et garniture insonorisant.
- fixation sur rail avec entretoise de 40 mm.
- la finition des supportages sera réalisée par la mise en place de bouchon en plastique.
- les rails seront fixés sous les dalles béton par des tiges filetées sur goujons à frapper.
- interposition de bandes de mousse entre les supports et les gaines.
- chaque tronçon de conduit comporte au minimum un support, avec écartement maximum de 2 m.
- chaque conduit flexible comporte un support.
- les conduits pouvant provoquer des condensations reposent sur leur calorifuge, à interposer.

Toute la boulonnerie et les divers accessoires de montage seront traités en usine contre la corrosion (cadmiage, galvanisation).

Les supports devront permettre le glissement des tubes hydrauliques lors de leur dilatation. Chaque changement de direction comportera un support Les distances maximales entre deux supports seront de :

- DN > 25 mm : 2 m
- 32 mm > DN > 50 mm : 3 m
- 65 mm > DN > 100 mm : 3,5 m

Les effets de la dilatation des canalisations sont absorbés de préférence par le tracé même de ces canalisations. A défaut, des lyres du même matériau que le réseau seront mises en œuvre.

Des points fixes sont répartis sur le parcours des canalisations, les ouvrages de scellement et d'ancrage de ceux-ci doivent tenir compte des contraintes maximales provoquées (par exemple : choc thermique, coup de bélier).

1.5.3.4 - ETIQUETAGE

1.5.3.4.1 - EQUIPEMENTS

Fourniture et pose de plaques gravées signalétique (plaque grise aluminium clair, texte noir) à coller pour chaque équipement du projet comprenant les caractéristiques du matériel et le code GMAO associé.

1.5.3.4.2 - RESEAUX

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.

1.5.3.5 - 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).

1.6 - DESCRIPTIONS DES ESSAIS

1.6.1 - OBLIGATIONS

Tous les frais relatifs aux opérations de mise en service, de contrôle et essais seront supportés par l'Entrepreneur, et notamment :

- la main d'œuvre.
- la charge des appareils de contrôle et des essais.
- les mesures, contrôles et validations effectués par un laboratoire agréé.

L'entreprise devra se soumettra à tous les essais complémentaires exigés par le Maître d'Œuvre et exécutera les travaux demandés pour la bonne conduite de ces essais sous sa responsabilité.

L'ensemble des essais seront effectués en fonction du phasage des travaux, il sera à prévoir, à la charge de l'entrepreneur, l'ensemble des ressources nécessaires à la réalisation de ces prestations.

Concernant les installations impliquant une mise en service immédiate après leurs installations, il sera prévu l'ensemble des prestations au titre du présent chapitre pour les installations en question suivi d'un procès-verbal de réception partielle en application du CCAG travaux et conformément au CCAP travaux de l'opération.

La réception des installations de fluides médicaux sera réalisée en présence d'une personne habilitée de l'entreprise équipée d'un analyseur et du matériel nécessaire conforme à la norme EN 7396-1. Le procès-verbal de réception reprendra les numéros de série des matériels de l'installation pour traçabilité.

1.6.2 - OBJECTIFS

Les vérifications porteront sur :

- la conformité des équipements avec les plans et conditions techniques.
- l'étanchéité des réseaux.
- les repérages.
- la conformité du matériel avec les normes et règlements officiels.
- la bonne réalisation des installations.
- les mises à la terre des éléments métalliques.
- les réglages.
- les calibres et les réglages des dispositifs de protection pour les armoires électriques.

Les comptes rendus des mesures et des essais seront consignés sur les fiches d'essais établies au préalable et remises au Maître d'Œuvre le jour même.

1.6.3 - CALENDRIER PREVISIONNEL DES ESSAIS

L'Entrepreneur établira un planning et une procédure des essais qui seront fournis au moins un mois avant la date prévue des contrôles et essais. La procédure intégrera les résultats à obtenir et la méthodologie pour y parvenir.

1.6.4 - TYPOLOGIE D'ESSAIS

1.6.4.1 - 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.

1.6.4.2 - AERAULIQUES

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.

1.6.4.3 - ELECTRO-MECANIQUE

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

1.6.4.4 - ACOUSTIQUES

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

1.6.4.5 - REGULATION ET ASSERVISSEMENTS

- vérification du bon fonctionnement des asservissements et télécommandes.
- vérification avec l'électricien du fonctionnement des équipements de sécurité.
- vérification de la capacité de communication du bus.

1.6.4.6 - FONCTIONNEMENT

Il sera prévu de vérifier et de valider les conditions d'ambiance des locaux en période :

- hivernale.
- estivale.

1.6.5 - DÉFAUT ET DÉSORDRES

Les travaux présentant des défauts d'exécution ou qui ne seront pas conformes aux règles officielles et aux prescriptions énoncées seront corrigés par l'entreprise à ses frais exclusifs et dans les délais les plus réduits.

1.7 - DOSSIER DES OUVRAGES EXECUTES

Avant que la réception soit prononcée, l'entrepreneur devra fournir son dossier des ouvrages exécutés (DOE) en 5 exemplaires et sous format électronique.

Ce dossier comprendra obligatoirement :

- sommaire

- chapitre 1 : Présentation
  - 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
  - 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
  - étude d'impact sur l'existant pour tout raccordement à un réseau existant (eau, chauffage, électricité) ceci induit la production d'une note sur l'impact de la nouvelle installation sur l'existant et les mesures correctives à apporter (équilibrage, modification des réseaux d'alimentation…)

- chapitre 3 : Les pièces graphiques
  - 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 avec 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 comprenant :
    - 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
  - les fichiers GMAO des installations
  - les fichiers PACK'ELEC associés aux armoires électriques

- 1 CD : le cd 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.

1.8 - FORMATION A L'EXPLOITATION

1.8.1 - FORMATION PERSONNEL D'EXPLOITATION

Il sera prévu :

- la formation « personnel d'exploitation » sur les installations techniques pour 6 personnes.

Lors de cette formation l'entreprise assurera la formation du personnel d'exploitation à l'utilisation du matériel installé et sa maintenance. A cet effet, il fournira 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.

1.8.2 - FORMATION PROGRAMMATEUR

Il sera prévu :

- la formation « intégrateur » du fabricant de l'automate pour 1 personne.

Lors de cette formation le constructeur assurera la formation du personnel d'exploitation à l'utilisation du matériel installé et sa maintenance. A cet effet, il fournira un dossier programmateur et intégrateur comprenant :

- les notices et manuels d'utilisation.
- les programmes d'application et de programmation et une licence d'essai d'un mois minimum.

OPERATIONS PREALABLES A LA RECEPTION

Tous les frais relatifs aux opérations préalables à la réception seront supportés par l'Entrepreneur.

1.10 - GARANTIE DE PARFAITE ACHEVEMENT

Voir les pièces communes de la présente opération.

Pour information, la garantie de parfait achèvement est conforme à l'article 44 du C.C.A.G.

Un carnet de suivi de parfait achèvement sera créé afin d'assurer la traçabilité des actions menées entrant dans le cadre de la garantie de parfait achèvement des travaux.

1.11 – TRANCHES OPTIONNELLES

1.11.3 - BATIMENT A – TRANCHES OPTIONNELLES

1.11.3.1 - RAFRAICHISSEMENT RDC

En fonction du phasage des travaux, il est à prévoir, à la charge de l'entreprise, l'ensemble des déposes des équipements énoncées au présent descriptif, prévoir les investigations et l'isolement des réseaux au préalable identifiés pour neutraliser uniquement les zones concernées par les travaux.

Sauf indication contraire dans le présent CCTP, l'entreprise aura à sa charge l'évacuation de l'ensemble du matériel déposé. Les éléments de traçabilité induits par les travaux de dépose (BSD) devront être remis au représentant du pouvoir adjudicateur.

Chaque équipement ou réseau qui ne sera plus en fonctionnement et/ou réutilisé, suite aux travaux décrit au présent CCTP, devra être déconnecté et déposé jusqu'à sa source par l'entreprise.

Pour mémoire, les interventions de neutralisations des réseaux comprendront, si nécessaire :

- à la charge de l'exploitant :
  - la consignation du réseau,
  - la vidange du réseau,
  - le remplissage du réseau,
  - la purge du réseau,

- à la charge du présent lot :
  - le contrôle d'étanchéité du nouveau réseau lors du remplissage.

Le présent lot aura également à sa charge, pour l'ensemble des locaux concernés par le présent projet, les travaux de dépose et repose des faux plafonds existants afin de permettre le passage des réseaux hydrauliques. Cette prestation

comprendra :

- la dépose des plaques de faux plafonds
- les adaptations nécessaires des ossatures de supportage des faux plafonds,
- les adaptations nécessaires des équipements techniques (éclairage, détecteur incendie, …),
- la repose ou le remplacement à neuf des plaques de faux plafonds par des modèles similaires.
- la création de retombées ou habillages au droit des passages des réseaux hydrauliques.

Toute plaque de faux plafonds détériorée suite aux travaux du présent lot sera remplacée à neuf par l'entreprise.

La dépose des terminaux et réseaux sera conforme au plan projet. Les travaux de dépose comprennent les organes terminaux, les alimentations, les évacuations et/ou les alimentations de puissance électrique.

A partir des attentes situées dans le placard technique du Rdc, un réseau hydraulique calorifugé sera réalisé dans le faux plafond et desservira l'ensemble des terminaux de rafraichissement du niveau. Une vanne de réglage sera mise en place sur la canalisation de retour, en aval de la vanne d'isolement de l'attente, afin de maîtriser l'équilibrage hydraulique des réseaux et la puissance frigorifique nécessaire au rafraichissement du niveau. Des thermomètres seront également mis en place sur les canalisations « départ/retour » du réseau de distribution de l'étage. A chaque dérivation, des vannes d'isolement seront mises en place afin de faciliter l'isolement des réseaux et les opérations de maintenance.

Les antennes hydrauliques d'alimentation des terminaux de rafraichissement seront équipées d'un jeu de vannes d'isolement au niveau des collecteurs et facilement accessibles depuis le couloir et d'un jeu de vannes d'isolement au droit du terminal de rafraichissement. Sur la canalisation retour, une vanne de réglage sera mise en place.

Chaque local desservi sera équipé d'un terminal de rafraichissement de type ventilo convecteur plafonnier et cassette.

Un système de régulation individuel permettra de contrôler les conditions d'ambiance du local traité.

Les condensats seront évacués gravitairement. Des réhausses seront mises en place sur les cassettes afin d'évacuer gravitairement les condensats. Le recours à une pompe de relevage devra être fortement motivé, et soumis à validation du maitre d'ouvrage.

1.11.3.1.1 - Réseaux hydrauliques en distribution

A partir des attentes, un réseau de distribution en tube acier noir calorifugé sera créé dans le faux plafond du niveau traité.

Des attentes vannées seront créées et dimensionnées en fonction de la puissance frigorifique nécessaire au rafraichissement des locaux dit non nobles (Réserve, salle de bain, ect….).
La dépose et repose des faux plafonds seront à la charge du présent lot y compris le remplacement des plaques détèriorées lors des travaux et la création de jouées ou tout autre artifice afin de dissimuler au mieux les réseaux hydrauliques. Pour mémoire, l'ensemble des percements pour le passage des réseaux hydrauliques seront à la charge de l'entreprise adjudicataire.

Un réseau d'évacuation des condensats des terminaux de rafraichissement sera mis en place. Réalisé en PVC EU, il

sera assemblé à froid par collage. Une pente de 1% sera mise en oeuvre pour faciliter l'évacuation des condensats vers les points de collecte des réseaux EU EV du batiment. L'entreprise devra la création des attentes depuis les réseaux EU existants. A chaque attente, un siphon à forte garde d'eau sera mis en oeuvre (garde d'eau de 30cm minimum).

1.11.3.1.2 - Terminaux de traitement d'air

Les locaux du Rdc seront équipés d'un ou plusieurs terminaux de rafraichissement de type ventilo convecteurs et cassette. Ces équipements seront installés majoritairement au dessus de la porte des locaux, et au centre du local pour les cassettes. En cas de multiples terminaux pour le même local, les unités seront pilotées en maître/esclave. L'évacuation des condensats sera gravitaire. Les raccordements aux réseaux EU du batiment seront à créer dans les sanitaires avec la mise en place de siphon à forte garde d'eau.
Le recours à une pompe de relevage devra être exceptionnel et faire l'objet d'un accord du maître d'ouvrage.

Les raccordements électriques des unités de rafraichissement seront à la charge du présent lot. Une attente protégée et de type différentielle sera alors créée dans l'AGBT du niveau.

Chaque unité terminale de traitement d'air possédera son propre système de régulation (capteurs, actionneurs et automate de régulation), conformément aux préconisations techniques du présent document.
Les modes de fonctionnement des terminaux seront conformes aux spécifications techniques décrites dans le présent document et au principe de fonctionnement décrit dans l'analyse fonctionnelle HCL.
Un bus de communication reliera l'ensemble des unités à l'automate de gestion situé dans l'armoire du local technique.

1.11.3.1.2.1 - Ventilo-Convecteur

La sélection des performances thermiques des unités sera réalisée pour un régime des températures d'eau glacée de 10/15°C et une température ambiante des locaux de 28°C. Ces équipements seront disposés au dessus de la porte de façon à ne pas générer d'inconfort (courant d'air) au niveau des occupants, et raccordés au réseau de distribution d'énergie frigorifique de l'étage. La reprise d'air se fera en sous face de l'équipement afin de « coller la face arrière du ventilo convecteur à la cloison et permettre ainsi une finition optimale.
L'évacuation des condensats sera gravitaire. Le recours à une pompe de relevage devra être exceptionnel et faire l'objet d'un accord du maître d'ouvrage.

Le groupe motoventilateur du ventilo convecteur sera de type ECM et pilotable par signal 0-10V.

Sur le plan hydraulique, les terminaux seront munis des accessoires suivants :

- Une vanne d'isolement sur l'aller et le retour
- Une vanne de réglage de débit sur le retour
- Une vanne 2 ou 3 voies de régulation avec moteur 24V commande 0-10V
- Deux flexibles de raccordement d'une longueur maximale de 0.50m.

1.11.3.2 - GESTION TECHNIQUE CENTRALISEE

Afin de faciliter les opérations de maintenance, un bus de communication sera mis en place et reliera l'ensemble des terminaux de rafraichissement et l'automate de gestion des installations de rafraichissement situé dans l'armoire électrique du présent lot au niveau du local technique.
Ce bus sera conforme aux spécifications techniques du présent document.
Au niveau de l'armoires électrique, les bus seront identifiés et sur bornier.

L'automate du local technique sera dimensionné pour accueillir les extensions des installations de rafraichissement des batiments. Une interface de communication sera installée en façade d'armoire et permettra de modifier ou visualiser les paramètres ci dessous.

Les informations des terminaux de rafraichissement à remonter sur l'automate et accessible depuis l'interface locale seront les suivantes:
- Etat d'occupation du local
- Température ambiante du local
- Température de consigne du local
- Vitesse de rotation du ventilateur
- Dérogation ordre de marche

La supervision ou l'interface locale permettra de modifier les paramètres suivants:
- Ordre de marche selon créneau horaire
- Forçage ouverture vanne motorisée pour opération de maintenance

L'entreprise adjudicataire du présent lot aura à sa charge le développement de l'imagerie et la remontée des informations sur le système de supervision situé à l'hopital de la Croix Rousse.

1.11.3.3 - RAFRAICHISSEMENT ENTRESOL

En fonction du phasage des travaux, il est à prévoir, à la charge de l'entreprise, l'ensemble des déposes des équipements énoncées au présent descriptif, prévoir les investigations et l'isolement des réseaux au préalable identifiés pour neutraliser uniquement les zones concernées par les travaux.

Sauf indication contraire dans le présent CCTP, l'entreprise aura à sa charge l'évacuation de l'ensemble du matériel déposé. Les éléments de traçabilité induits par les travaux de dépose (BSD) devront être remis au représentant du pouvoir adjudicateur.

Chaque équipement ou réseau qui ne sera plus en fonctionnement et/ou réutilisé, suite aux travaux décrit au présent CCTP, devra être déconnecté et déposé jusqu'à sa source par l'entreprise.

Pour mémoire, les interventions de neutralisations des réseaux comprendront, si nécessaire :

- à la charge de l'exploitant :
  - la consignation du réseau,
  - la vidange du réseau,
  - le remplissage du réseau,
  - la purge du réseau,

- à la charge du présent lot :
  - le contrôle d'étanchéité du nouveau réseau lors du remplissage.

Le présent lot aura également à sa charge, pour l'ensemble des locaux concernés par le présent projet, les travaux de dépose et repose des faux plafonds existants afin de permettre le passage des réseaux hydrauliques. Cette prestation comprendra :

- la dépose des plaques de faux plafonds

- les adaptations nécessaires des ossatures de supportage des faux plafonds,
- les adaptations nécessaires des équipements techniques (éclairage, détecteur incendie, …),
- la repose ou le remplacement à neuf des plaques de faux plafonds par des modèles similaires.
- la création de retombées ou habillages au droit des passages des réseaux hydrauliques.

Toute plaque de faux plafonds détériorée suite aux travaux du présent lot sera remplacée à neuf par l'entreprise.

La dépose des terminaux et réseaux sera conforme au plan projet. Les travaux de dépose comprennent les organes terminaux, les alimentations, les évacuations et/ou les alimentations de puissance électrique.

A partir des attentes situées dans le placard technique de l'entresol, un réseau hydraulique calorifugé sera réalisé dans le faux plafond et desservira l'ensemble des terminaux de rafraichissement du niveau. Une vanne de réglage sera mise en place sur la canalisation de retour, en aval de la vanne d'isolement de l'attente, afin de maîtriser l'équilibrage hydraulique des réseaux et la puissance frigorifique nécessaire au rafraichissement du niveau. Des thermomètres seront également mis en place sur les canalisations « départ/retour » du réseau de distribution de l'étage. A chaque dérivation, des vannes d'isolement seront mises en place afin de faciliter l'isolement des réseaux et les opérations de maintenance.

Les antennes hydrauliques d'alimentation des terminaux de rafraichissement seront équipées d'un jeu de vannes d'isolement au niveau des collecteurs et facilement accessibles depuis le couloir et d'un jeu de vannes d'isolement au droit du terminal de rafraichissement. Sur la canalisation retour, une vanne de réglage sera mise en place.

Chaque local desservi sera équipé d'un terminal de rafraichissement de type ventilo convecteur plafonnier et cassette.

Un système de régulation individuel permettra de contrôler les conditions d'ambiance du local traité.

Les condensats seront évacués gravitairement. Des réhausses seront mises en place sur les cassettes afin d'évacuer gravitairement les condensats. Le recours à une pompe de relevage devra être fortement motivé, et soumis à validation du maitre d'ouvrage.

1.11.3.3.1 - Réseaux hydrauliques en distribution

A partir des attentes, un réseau de distribution en tube acier noir calorifugé sera créé dans le faux plafond du niveau traité.

Des attentes vannées seront créées et dimensionnées en fonction de la puissance frigorifique nécessaire au rafraichissement des locaux dit non nobles (Réserve, salle de bain, ect….).
La dépose et repose des faux plafonds seront à la charge du présent lot y compris le remplacement des plaques détèriorées lors des travaux et la création de jouées ou tout autre artifice afin de dissimuler au mieux les réseaux hydrauliques. Pour mémoire, l'ensemble des percements pour le passage des réseaux hydrauliques seront à la charge de l'entreprise adjudicataire.

Un réseau d'évacuation des condensats des terminaux de rafraichissement sera mis en place. Réalisé en PVC EU, il sera assemblé à froid par collage. Une pente de 1% sera mise en oeuvre pour faciliter l'évacuation des condensats vers les points de collecte des réseaux EU EV du batiment. L'entreprise devra la création des attentes depuis les réseaux EU existants. A chaque attente, un siphon à forte garde d'eau sera mis en oeuvre (garde d'eau de 30cm

minimum).

1.11.3.3.2 - Terminaux de traitement d'air

Les locaux de l'entresol seront équipés d'un ou plusieurs terminaux de rafraichissement de type cassette. Ces équipements seront installés au centre du local. En cas de multiples terminaux pour le même local, les unités seront pilotées en maître/esclave. L'évacuation des condensats sera gravitaire. Les raccordements aux réseaux EU du batiment seront à créer dans les sanitaires avec la mise en place de siphon à forte garde d'eau.
Le recours à une pompe de relevage devra être exceptionnel et faire l'objet d'un accord du maître d'ouvrage.

Les raccordements électriques des unités de rafraichissement seront à la charge du présent lot. Une attente protégée et de type différentielle sera alors créée dans l'AGBT du niveau.

Chaque unité terminale de traitement d'air possédera son propre système de régulation (capteurs, actionneurs et automate de régulation), conformément aux préconisations techniques du présent document.
Les modes de fonctionnement des terminaux seront conformes aux spécifications techniques décrites dans le présent document et au principe de fonctionnement décrit dans l'analyse fonctionnelle HCL.
Un bus de communication reliera l'ensemble des unités à l'automate de gestion situé dans l'armoire du local technique.

1.11.3.3.2.1 - Ventilo-Convecteur

La sélection des performances thermiques des unités sera réalisée pour un régime des températures d'eau glacée de 10/15°C et une température ambiante des locaux de 28°C. Ces équipements seront disposés au dessus de la porte de façon à ne pas générer d'inconfort (courant d'air) au niveau des occupants, et raccordés au réseau de distribution d'énergie frigorifique de l'étage. La reprise d'air se fera en sous face de l'équipement afin de « coller la face arrière du ventilo convecteur à la cloison et permettre ainsi une finition optimale.
L'évacuation des condensats sera gravitaire. Le recours à une pompe de relevage devra être exceptionnel et faire l'objet d'un accord du maître d'ouvrage.

Le groupe motoventilateur du ventilo convecteur sera de type ECM et pilotable par signal 0-10V.

Sur le plan hydraulique, les terminaux seront munis des accessoires suivants :

- Une vanne d'isolement sur l'aller et le retour
- Une vanne de réglage de débit sur le retour
- Une vanne 2 ou 3 voies de régulation avec moteur 24V commande 0-10V
- Deux flexibles de raccordement d'une longueur maximale de 0.50m.

1.11.3.3.2.2 - Cassette

La sélection des performances thermiques des unités sera réalisée pour un régime des températures d'eau glacée de 10/15°C et une température ambiante des locaux de 28°C. Ces équipements seront implantés au centre de la pièce de façon à ne pas générer d'inconfort (courant d'air) au niveau des occupants, et raccordés au réseau de distribution d'énergie frigorifique de l'étage.
L'évacuation des condensats sera gravitaire, une réhausse sera mise en œuvre pour ce type de terminal. Le recours à une pompe de relevage devra être exceptionnel et faire l'objet d'un accord du maître d'ouvrage.

Le groupe motoventilateur de la cassette sera de type ECM et pilotable par signal 0-10V.

Sur le plan hydraulique, les terminaux seront munis des accessoires suivants :

- Une vanne d'isolement sur l'aller et le retour
- Une vanne de réglage de débit sur le retour
- Une vanne 2 ou 3 voies de régulation avec moteur 24V commande 0-10V
- Deux flexibles de raccordement d'une longueur maximale de 0.50m.

1.11.3.3.3 - Electricité

Sur le plan électricité, les raccordements électriques des équipements de rafraichissement seront à la charge du présent lot. A partir de l'armoire électrique d'étage, un départ sera créé. A partir de ce point, le présent lot devra l'ensemble de la distribution électrique (courants fort et faible) vers ses équipements. Ces prestations seront réalisées suivant les prescriptions techniques du présent document.

1.11.3.3.4 - Régulation

Chaque unité terminale de traitement d'air possédera son propre système de régulation (capteurs, actionneurs, et automate de régulation), conformément aux prescriptions techniques du présent document. Cet équipement de régulation sera implanté dans un coffret de type Plexo dans la circulation au dessus de la porte d'accès du local traité. Pour les terminaux de type cassette, ce coffret sera implanté à proximité du terminal.
Les modes de fonctionnement des terminaux seront conformes aux spécifications techniques du présent document.
Un bus de communication reliera l'ensemble des unités terminales à l'automate de gestion ou concentrateur du mis en place dans le local technique.

Les commandes et le contrôle des équipements de rafraichissement seront assurés par un automate programmable implanté dans l'armoire électrique LT du présent lot. Cet automate gérera la production d'eau glacée et les terminaux de rafraichissement des batiments. Une interface graphique (écran 12 pouces minimum) sera implantée en façade d'armoire et permettra de visualiser les différentes fonctions de régulation des installations de rafraichissement.

Les fonctions suivantes seront gérées par l'automate :

- Ordre de marche du rafraichissement

Deux conditions devront être réunies pour le démarrage de la production d'eau glacée, à savoir une température extérieure supérieure à 24°C et une action sur le commutateur manuel ETE/HIVER en façade d'armoire de la production frigorifique située dans le local technique du batiment 2 (information transmise par une liaison bus entre les deux coffrets). Lorsque ces 2 conditions seront réunies, un ordre de marche sera transmis à l'ensemble des équipements associés.

- Terminaux de rafraichissement

L'automate du local technique gérera l'ensemble des unités terminales de traitement d'air des batiments afin garantir le bon fonctionnement de ces équipements (température ambiante des locaux, mode occupation et inoccupation). En période nocturne, les équipements de rafraichissement seront mis à l'arrêt systématiquement selon un programme horaire. Des dérogations seront toutefois possibles, notamment de la consigne de température à l'aide d'un actionneur +3/-3 en façade du boitier de commande, et du mode occupation/inoccupation.

Les paramètres Occupation/inoccupation, consigne de température, température ambiante du local, vitesse de ventilation et dérogation ordre de marche seront remontés sur l'automate concentrateur situé au sous sol du batiment. Cet automate devra être dimensionné pour accueillir les installations de rafraichissement futures (tranches optionnelles PSE).
L'entreprise adjudicataire réalisera les bus d'étage y compris la liaison vers l'automate concentrateur du local technique.

1.11.3.4 - GESTION TECHNIQUE CENTRALISEE

Afin de faciliter les opérations de maintenance, un bus de communication sera mis en place et reliera l'ensemble des terminaux de rafraichissement et l'automate de gestion des installations de rafraichissement situé dans l'armoire électrique du présent lot au niveau du local technique.
Ce bus sera conforme aux spécifications techniques du présent document.
Au niveau de l'armoires électrique, les bus seront identifiés et sur bornier.

L'automate du local technique sera dimensionné pour accueillir les extensions des installations de rafraichissement des batiments. Une interface de communication sera installée en façade d'armoire et permettra de modifier ou visualiser les paramètres ci dessous.

Les informations des terminaux de rafraichissement à remonter sur l'automate et accessible depuis l'interface locale seront les suivantes:
- Etat d'occupation du local
- Température ambiante du local
- Température de consigne du local
- Vitesse de rotation du ventilateur
- Dérogation ordre de marche

La supervision ou l'interface locale permettra de modifier les paramètres suivants:
- Ordre de marche selon créneau horaire
- Forçage ouverture vanne motorisée pour opération de maintenance

L'entreprise adjudicataire du présent lot aura à sa charge le développement de l'imagerie et la remontée des informations sur le système de supervision situé à l'hopital de la Croix Rousse.

1.11.3.5 - RAFRAICHISSEMENT R+3

En fonction du phasage des travaux, il est à prévoir, à la charge de l'entreprise, l'ensemble des déposes des équipements énoncées au présent descriptif, prévoir les investigations et l'isolement des réseaux au préalable identifiés pour neutraliser uniquement les zones concernées par les travaux.

Sauf indication contraire dans le présent CCTP, l'entreprise aura à sa charge l'évacuation de l'ensemble du matériel déposé. Les éléments de traçabilité induits par les travaux de dépose (BSD) devront être remis au représentant du pouvoir adjudicateur.

Chaque équipement ou réseau qui ne sera plus en fonctionnement et/ou réutilisé, suite aux travaux décrit au présent CCTP, devra être déconnecté et déposé jusqu'à sa source par l'entreprise.

Pour mémoire, les interventions de neutralisations des réseaux comprendront, si nécessaire :

- à la charge de l'exploitant :
  - la consignation du réseau,
  - la vidange du réseau,
  - le remplissage du réseau,
  - la purge du réseau,

- à la charge du présent lot :
  - le contrôle d'étanchéité du nouveau réseau lors du remplissage.

Le présent lot aura également à sa charge, pour l'ensemble des locaux concernés par le présent projet, les travaux de dépose et repose des faux plafonds existants afin de permettre le passage des réseaux hydrauliques. Cette prestation comprendra :

- la dépose des plaques de faux plafonds
- les adaptations nécessaires des ossatures de supportage des faux plafonds,
- les adaptations nécessaires des équipements techniques (éclairage, détecteur incendie, …),
- la repose ou le remplacement à neuf des plaques de faux plafonds par des modèles similaires.
- la création de retombées ou habillages au droit des passages des réseaux hydrauliques.

Toute plaque de faux plafonds détériorée suite aux travaux du présent lot sera remplacée à neuf par l'entreprise.

La dépose des terminaux et réseaux sera conforme au plan projet. Les travaux de dépose comprennent les organes terminaux, les alimentations, les évacuations et/ou les alimentations de puissance électrique.

A partir des attentes situées dans le placard technique du R+1, un réseau hydraulique calorifugé sera réalisé dans le faux plafond et desservira l'ensemble des terminaux de rafraichissement du niveau. Une vanne de réglage sera mise en place sur la canalisation de retour, en aval de la vanne d'isolement de l'attente, afin de maîtriser l'équilibrage hydraulique des réseaux et la puissance frigorifique nécessaire au rafraichissement du niveau. Des thermomètres seront également mis en place sur les canalisations « départ/retour » du réseau de distribution de l'étage. A chaque dérivation, des vannes d'isolement seront mises en place afin de faciliter l'isolement des réseaux et les opérations de maintenance.

Les antennes hydrauliques d'alimentation des terminaux de rafraichissement seront équipées d'un jeu de vannes d'isolement au niveau des collecteurs et facilement accessibles depuis le couloir et d'un jeu de vannes d'isolement au droit du terminal de rafraichissement. Sur la canalisation retour, une vanne de réglage sera mise en place.

Chaque local desservi sera équipé d'un terminal de rafraichissement de type ventilo convecteur plafonnier.

Un système de régulation individuel permettra de contrôler les conditions d'ambiance du local traité.

Les condensats seront évacués gravitairement. Le recours à une pompe de relevage devra être fortement motivé, et soumis à validation du maitre d'ouvrage.

1.11.3.5.1 - Réseaux hydrauliques en distribution

A partir des attentes, un réseau de distribution en tube acier noir calorifugé sera créé dans le faux plafond du niveau traité.

Des attentes vannées seront créées et dimensionnées en fonction de la puissance frigorifique nécessaire au rafraichissement des locaux dit non nobles (Réserve, salle de bain, ect….).
La dépose et repose des faux plafonds seront à la charge du présent lot y compris le remplacement des plaques détèriorées lors des travaux et la création de jouées ou tout autre artifice afin de dissimuler au mieux les réseaux hydrauliques. Pour mémoire, l'ensemble des percements pour le passage des réseaux hydrauliques seront à la charge de l'entreprise adjudicataire.

Un réseau d'évacuation des condensats des terminaux de rafraichissement sera mis en place. Réalisé en PVC EU, il sera assemblé à froid par collage. Une pente de 1% sera mise en oeuvre pour faciliter l'évacuation des condensats vers les points de collecte des réseaux EU EV du batiment. L'entreprise devra la création des attentes depuis les réseaux EU existants. A chaque attente, un siphon à forte garde d'eau sera mis en oeuvre (garde d'eau de 30cm minimum).

1.11.3.5.2 - Terminaux de traitement d'air

Les locaux du R+1 seront équipés d'un ou plusieurs terminaux de rafraichissement de type ventilo convecteurs. Ces équipements seront installés majoritairement au dessus de la porte des locaux. En cas de multiples terminaux pour le même local, les unités seront pilotées en maître/esclave. L'évacuation des condensats sera gravitaire. Les raccordements aux réseaux EU du batiment seront à créer dans les sanitaires avec la mise en place de siphon à forte garde d'eau.
Le recours à une pompe de relevage devra être exceptionnel et faire l'objet d'un accord du maître d'ouvrage.

Les raccordements électriques des unités de rafraichissement seront à la charge du présent lot. Une attente protégée et de type différentielle sera alors créée dans l'AGBT du niveau.

Chaque unité terminale de traitement d'air possédera son propre système de régulation (capteurs, actionneurs et automate de régulation), conformément aux préconisations techniques du présent document.
Les modes de fonctionnement des terminaux seront conformes aux spécifications techniques décrites dans le présent document et au principe de fonctionnement décrit dans l'analyse fonctionnelle HCL.
Un bus de communication reliera l'ensemble des unités à l'automate de gestion situé dans l'armoire du local technique.

1.11.3.5.2.1 - Ventilo-Convecteur

La sélection des performances thermiques des unités sera réalisée pour un régime des températures d'eau glacée de 10/15°C et une température ambiante des locaux de 28°C. Ces équipements seront disposés au dessus de la porte de façon à ne pas générer d'inconfort (courant d'air) au niveau des occupants, et raccordés au réseau de distribution d'énergie frigorifique de l'étage. La reprise d'air se fera en sous face de l'équipement afin de « coller la face arrière du ventilo convecteur à la cloison et permettre ainsi une finition optimale.
L'évacuation des condensats sera gravitaire. Le recours à une pompe de relevage devra être exceptionnel et faire l'objet d'un accord du maître d'ouvrage.

Le groupe motoventilateur du ventilo convecteur sera de type ECM et pilotable par signal 0-10V.

Sur le plan hydraulique, les terminaux seront munis des accessoires suivants :

- Une vanne d'isolement sur l'aller et le retour
- Une vanne de réglage de débit sur le retour
- Une vanne 2 ou 3 voies de régulation avec moteur 24V commande 0-10V
- Deux flexibles de raccordement d'une longueur maximale de 0.50m.

1.11.3.5.3 - Electricité

Sur le plan électricité, les raccordements électriques des équipements de rafraichissement seront à la charge du présent lot. A partir de l'armoire électrique d'étage, un départ sera créé. A partir de ce point, le présent lot devra l'ensemble de la distribution électrique (courants fort et faible) vers ses équipements. Ces prestations seront réalisées suivant les prescriptions techniques du présent document.

1.11.3.5.4 - Régulation

Chaque unité terminale de traitement d'air possédera son propre système de régulation (capteurs, actionneurs, et automate de régulation), conformément aux prescriptions techniques du présent document. Cet équipement de régulation sera implanté dans un coffret de type Plexo dans la circulation au dessus de la porte d'accès du local traité. Pour les terminaux de type cassette, ce coffret sera implanté à proximité du terminal.
Les modes de fonctionnement des terminaux seront conformes aux spécifications techniques du présent document.
Un bus de communication reliera l'ensemble des unités terminales à l'automate de gestion ou concentrateur du mis en place dans le local technique.

Les commandes et le contrôle des équipements de rafraichissement seront assurés par un automate programmable implanté dans l'armoire électrique LT du présent lot. Cet automate gérera la production d'eau glacée et les terminaux de rafraichissement des batiments. Une interface graphique (écran 12 pouces minimum) sera implantée en façade d'armoire et permettra de visualiser les différentes fonctions de régulation des installations de rafraichissement.

Les fonctions suivantes seront gérées par l'automate :

- Ordre de marche du rafraichissement

Deux conditions devront être réunies pour le démarrage de la production d'eau glacée, à savoir une température extérieure supérieure à 24°C et une action sur le commutateur manuel ETE/HIVER en façade d'armoire de la production frigorifique située dans le local technique du batiment 2 (information transmise par une liaison bus entre les deux coffrets). Lorsque ces 2 conditions seront réunies, un ordre de marche sera transmis à l'ensemble des équipements associés.

- Terminaux de rafraichissement

L'automate du local technique gérera l'ensemble des unités terminales de traitement d'air des batiments afin garantir le bon fonctionnement de ces équipements (température ambiante des locaux, mode occupation et inoccupation). En période nocturne, les équipements de rafraichissement seront mis à l'arrêt systématiquement selon un programme horaire. Des dérogations seront toutefois possibles, notamment de la consigne de température à l'aide d'un actionneur +3/-3 en façade du boitier de commande, et du mode occupation/inoccupation.

Les paramètres Occupation/inoccupation, consigne de température, température ambiante du local, vitesse de ventilation et dérogation ordre de marche seront remontés sur l'automate concentrateur situé au sous sol du batiment. Cet automate devra être dimensionné pour accueillir les installations de rafraichissement futures (tranches optionnelles PSE).
L'entreprise adjudicataire réalisera les bus d'étage y compris la liaison vers l'automate concentrateur du local technique.

1.11.3.6 - GESTION TECHNIQUE CENTRALISEE

Afin de faciliter les opérations de maintenance, un bus de communication sera mis en place et reliera l'ensemble des terminaux de rafraichissement et l'automate de gestion des installations de rafraichissement situé dans l'armoire électrique du présent lot au niveau du local technique.
Ce bus sera conforme aux spécifications techniques du présent document.
Au niveau de l'armoires électrique, les bus seront identifiés et sur bornier.

L'automate du local technique sera dimensionné pour accueillir les extensions des installations de rafraichissement des batiments. Une interface de communication sera installée en façade d'armoire et permettra de modifier ou visualiser les paramètres ci dessous.

Les informations des terminaux de rafraichissement à remonter sur l'automate et accessible depuis l'interface locale seront les suivantes:
- Etat d'occupation du local
- Température ambiante du local
- Température de consigne du local
- Vitesse de rotation du ventilateur
- Dérogation ordre de marche

La supervision ou l'interface locale permettra de modifier les paramètres suivants:
- Ordre de marche selon créneau horaire
- Forçage ouverture vanne motorisée pour opération de maintenance

L'entreprise adjudicataire du présent lot aura à sa charge le développement de l'imagerie et la remontée des informations sur le système de supervision situé à l'hopital de la Croix Rousse.

1.11.3.7 - RAFRAICHISSEMENT R+4

En fonction du phasage des travaux, il est à prévoir, à la charge de l'entreprise, l'ensemble des déposes des équipements énoncées au présent descriptif, prévoir les investigations et l'isolement des réseaux au préalable

identifiés pour neutraliser uniquement les zones concernées par les travaux.

Sauf indication contraire dans le présent CCTP, l'entreprise aura à sa charge l'évacuation de l'ensemble du matériel déposé. Les éléments de traçabilité induits par les travaux de dépose (BSD) devront être remis au représentant du pouvoir adjudicateur.

Chaque équipement ou réseau qui ne sera plus en fonctionnement et/ou réutilisé, suite aux travaux décrit au présent CCTP, devra être déconnecté et déposé jusqu'à sa source par l'entreprise.

Pour mémoire, les interventions de neutralisations des réseaux comprendront, si nécessaire :

- à la charge de l'exploitant :
  - la consignation du réseau,
  - la vidange du réseau,
  - le remplissage du réseau,
  - la purge du réseau,

- à la charge du présent lot :
  - le contrôle d'étanchéité du nouveau réseau lors du remplissage.

Le présent lot aura également à sa charge, pour l'ensemble des locaux concernés par le présent projet, les travaux de dépose et repose des faux plafonds existants afin de permettre le passage des réseaux hydrauliques. Cette prestation comprendra :

- la dépose des plaques de faux plafonds
- les adaptations nécessaires des ossatures de supportage des faux plafonds,
- les adaptations nécessaires des équipements techniques (éclairage, détecteur incendie, …),
- la repose ou le remplacement à neuf des plaques de faux plafonds par des modèles similaires.
- la création de retombées ou habillages au droit des passages des réseaux hydrauliques.

Toute plaque de faux plafonds détériorée suite aux travaux du présent lot sera remplacée à neuf par l'entreprise.

La dépose des terminaux et réseaux sera conforme au plan projet. Les travaux de dépose comprennent les organes terminaux, les alimentations, les évacuations et/ou les alimentations de puissance électrique.

A partir des attentes situées dans le placard technique du R+4, un réseau hydraulique calorifugé sera réalisé dans le faux plafond et desservira l'ensemble des terminaux de rafraichissement du niveau. Une vanne de réglage sera mise en place sur la canalisation de retour, en aval de la vanne d'isolement de l'attente, afin de maîtriser l'équilibrage hydraulique des réseaux et la puissance frigorifique nécessaire au rafraichissement du niveau. A chaque dérivation, des vannes d'isolement seront mises en place afin de faciliter l'isolement des réseaux et les opérations de maintenance.

Les antennes hydrauliques d'alimentation des terminaux de rafraichissement seront équipées d'un jeu de vannes d'isolement au niveau des collecteurs et facilement accessibles depuis le couloir et d'un jeu de vannes d'isolement au droit du terminal de rafraichissement. Sur la canalisation retour, une vanne de réglage sera mise en place.

Chaque local desservi sera équipé d'un terminal de rafraichissement de type ventilo convecteur plafonnier.

Un système de régulation individuel permettra de contrôler les conditions d'ambiance du local traité.

Les condensats seront évacués gravitairement. Le recours à une pompe de relevage devra être fortement motivé, et soumis à validation du maitre d'ouvrage.

1.11.3.7.1 - Réseaux hydrauliques en distribution

A partir des attentes, un réseau de distribution en tube acier noir calorifugé sera créé dans le faux plafond du niveau traité.

Des attentes vannées seront créées et dimensionnées en fonction de la puissance frigorifique nécessaire au rafraichissement des locaux dit non nobles (Réserve, salle de bain, ect….).
La dépose et repose des faux plafonds seront à la charge du présent lot y compris le remplacement des plaques détèriorées lors des travaux et la création de jouées ou tout autre artifice afin de dissimuler au mieux les réseaux hydrauliques. Pour mémoire, l'ensemble des percements pour le passage des réseaux hydrauliques seront à la charge de l'entreprise adjudicataire.

Un réseau d'évacuation des condensats des terminaux de rafraichissement sera mis en place. Réalisé en PVC EU, il sera assemblé à froid par collage. Une pente de 1% sera mise en oeuvre pour faciliter l'évacuation des condensats vers les points de collecte des réseaux EU EV du batiment. L'entreprise devra la création des attentes depuis les réseaux EU existants. A chaque attente, un siphon à forte garde d'eau sera mis en oeuvre (garde d'eau de 30cm minimum).

1.11.3.7.2 - Terminaux de traitement d'air

Les locaux du R+1 seront équipés d'un ou plusieurs terminaux de rafraichissement de type ventilo convecteurs. Ces équipements seront installés majoritairement au dessus de la porte des locaux. En cas de multiples terminaux pour le même local, les unités seront pilotées en maître/esclave. L'évacuation des condensats sera gravitaire. Les raccordements aux réseaux EU du batiment seront à créer dans les sanitaires avec la mise en place de siphon à forte garde d'eau.
Le recours à une pompe de relevage devra être exceptionnel et faire l'objet d'un accord du maître d'ouvrage.

Les raccordements électriques des unités de rafraichissement seront à la charge du présent lot. Une attente protégée et de type différentielle sera alors créée dans l'AGBT du niveau.

Chaque unité terminale de traitement d'air possédera son propre système de régulation (capteurs, actionneurs et automate de régulation), conformément aux préconisations techniques du présent document.
Les modes de fonctionnement des terminaux seront conformes aux spécifications techniques décrites dans le présent document et au principe de fonctionnement décrit dans l'analyse fonctionnelle HCL.
Un bus de communication reliera l'ensemble des unités à l'automate de gestion situé dans l'armoire du local technique.

1.11.3.7.2.1 - Ventilo-Convecteur

La sélection des performances thermiques des unités sera réalisée pour un régime des températures d'eau glacée de 10/15°C et une température ambiante des locaux de 28°C. Ces équipements seront disposés au dessus de la porte de façon à ne pas générer d'inconfort (courant d'air) au niveau des occupants, et raccordés au réseau de distribution d'énergie frigorifique de l'étage. La reprise d'air se fera en sous face de l'équipement afin de « coller la face arrière

du ventilo convecteur à la cloison et permettre ainsi une finition optimale.
L'évacuation des condensats sera gravitaire. Le recours à une pompe de relevage devra être exceptionnel et faire l'objet d'un accord du maître d'ouvrage.

Le groupe motoventilateur du ventilo convecteur sera de type ECM et pilotable par signal 0-10V.

Sur le plan hydraulique, les terminaux seront munis des accessoires suivants :

- Une vanne d'isolement sur l'aller et le retour
- Une vanne de réglage de débit sur le retour
- Une vanne 2 ou 3 voies de régulation avec moteur 24V commande 0-10V
- Deux flexibles de raccordement d'une longueur maximale de 0.50m.

1.11.3.7.3 - Electricité

Sur le plan électricité, les raccordements électriques des équipements de rafraichissement seront à la charge du présent lot. A partir de l'armoire électrique d'étage, un départ sera créé. A partir de ce point, le présent lot devra l'ensemble de la distribution électrique (courants fort et faible) vers ses équipements. Ces prestations seront réalisées suivant les prescriptions techniques du présent document.

1.11.3.7.4 - Régulation

Chaque unité terminale de traitement d'air possédera son propre système de régulation (capteurs, actionneurs, et automate de régulation), conformément aux prescriptions techniques du présent document. Cet équipement de régulation sera implanté dans un coffret de type Plexo dans la circulation au dessus de la porte d'accès du local traité. Pour les terminaux de type cassette, ce coffret sera implanté à proximité du terminal.
Les modes de fonctionnement des terminaux seront conformes aux spécifications techniques du présent document.
Un bus de communication reliera l'ensemble des unités terminales à l'automate de gestion ou concentrateur du mis en place dans le local technique.

Les commandes et le contrôle des équipements de rafraichissement seront assurés par un automate programmable implanté dans l'armoire électrique LT du présent lot. Cet automate gérera la production d'eau glacée et les terminaux de rafraichissement des batiments. Une interface graphique (écran 12 pouces minimum) sera implantée en façade d'armoire et permettra de visualiser les différentes fonctions de régulation des installations de rafraichissement.

Les fonctions suivantes seront gérées par l'automate :

- Ordre de marche du rafraichissement

Deux conditions devront être réunies pour le démarrage de la production d'eau glacée, à savoir une température extérieure supérieure à 24°C et une action sur le commutateur manuel ETE/HIVER en façade d'armoire de la production frigorifique située dans le local technique du batiment 2 (information transmise par une liaison bus entre les deux coffrets). Lorsque ces 2 conditions seront réunies, un ordre de marche sera transmis à l'ensemble des équipements associés.

- Terminaux de rafraichissement

L'automate du local technique gérera l'ensemble des unités terminales de traitement d'air des batiments afin garantir le bon fonctionnement de ces équipements (température ambiante des locaux, mode occupation et inoccupation). En période nocturne, les équipements de rafraichissement seront mis à l'arrêt systématiquement selon un programme horaire. Des dérogations seront toutefois possibles, notamment de la consigne de température

à l'aide d'un actionneur +3/-3 en façade du boitier de commande, et du mode occupation/inoccupation.

Les paramètres Occupation/inoccupation, consigne de température, température ambiante du local, vitesse de ventilation et dérogation ordre de marche seront remontés sur l'automate concentrateur situé au sous sol du batiment. Cet automate devra être dimensionné pour accueillir les installations de rafraichissement futures (tranches optionnelles PSE).
L'entreprise adjudicataire réalisera les bus d'étage y compris la liaison vers l'automate concentrateur du local technique.

1.11.3.8 - GESTION TECHNIQUE CENTRALISEE

Afin de faciliter les opérations de maintenance, un bus de communication sera mis en place et reliera l'ensemble des terminaux de rafraichissement et l'automate de gestion des installations de rafraichissement situé dans l'armoire électrique du présent lot au niveau du local technique.
Ce bus sera conforme aux spécifications techniques du présent document.
Au niveau de l'armoires électrique, les bus seront identifiés et sur bornier.

L'automate du local technique sera dimensionné pour accueillir les extensions des installations de rafraichissement des batiments. Une interface de communication sera installée en façade d'armoire et permettra de modifier ou visualiser les paramètres ci dessous.

Les informations des terminaux de rafraichissement à remonter sur l'automate et accessible depuis l'interface locale seront les suivantes:
- Etat d'occupation du local
- Température ambiante du local
- Température de consigne du local
- Vitesse de rotation du ventilateur
- Dérogation ordre de marche

La supervision ou l'interface locale permettra de modifier les paramètres suivants:
- Ordre de marche selon créneau horaire
- Forçage ouverture vanne motorisée pour opération de maintenance

L'entreprise adjudicataire du présent lot aura à sa charge le développement de l'imagerie et la remontée des informations sur le système de supervision situé à l'hopital de la Croix Rousse.

1.11.4 - BATIMENT B – TRANCHES OPTIONNELLES

1.11.4.1 - RAFRAICHISSEMENT RDC

En fonction du phasage des travaux, il est à prévoir, à la charge de l'entreprise, l'ensemble des déposes des équipements énoncées au présent descriptif, prévoir les investigations et l'isolement des réseaux au préalable identifiés pour neutraliser uniquement les zones concernées par les travaux.

Sauf indication contraire dans le présent CCTP, l'entreprise aura à sa charge l'évacuation de l'ensemble du matériel déposé. Les éléments de traçabilité induits par les travaux de dépose (BSD) devront être remis au représentant du pouvoir adjudicateur.

Chaque équipement ou réseau qui ne sera plus en fonctionnement et/ou réutilisé, suite aux travaux décrit au présent CCTP, devra être déconnecté et déposé jusqu'à sa source par l'entreprise.

Pour mémoire, les interventions de neutralisations des réseaux comprendront, si nécessaire :

- à la charge de l'exploitant :
  - la consignation du réseau,
  - la vidange du réseau,
  - le remplissage du réseau,
  - la purge du réseau,

- à la charge du présent lot :
  - le contrôle d'étanchéité du nouveau réseau lors du remplissage.

Le présent lot aura également à sa charge, pour l'ensemble des locaux concernés par le présent projet, les travaux de dépose et repose des faux plafonds existants afin de permettre le passage des réseaux hydrauliques. Cette prestation comprendra :

- la dépose des plaques de faux plafonds
- les adaptations nécessaires des ossatures de supportage des faux plafonds,
- les adaptations nécessaires des équipements techniques (éclairage, détecteur incendie, …),
- la repose ou le remplacement à neuf des plaques de faux plafonds par des modèles similaires.
- la création de retombées ou habillages au droit des passages des réseaux hydrauliques.

Toute plaque de faux plafonds détériorée suite aux travaux du présent lot sera remplacée à neuf par l'entreprise.

La dépose des terminaux et réseaux sera conforme au plan projet. Les travaux de dépose comprennent les organes terminaux, les alimentations, les évacuations et/ou les alimentations de puissance électrique.

A partir des attentes situées dans le placard technique du Rdc, un réseau hydraulique calorifugé sera réalisé dans le faux plafond et desservira l'ensemble des terminaux de rafraichissement du niveau. Une vanne de réglage sera mise en place sur la canalisation de retour, en aval de la vanne d'isolement de l'attente, afin de maîtriser l'équilibrage hydraulique des réseaux et la puissance frigorifique nécessaire au rafraichissement du niveau. Des thermomètres seront également mis en place sur les canalisations « départ/retour » du réseau de distribution de l'étage. A chaque dérivation, des vannes d'isolement seront mises en place afin de faciliter l'isolement des réseaux et les opérations de maintenance.

Les antennes hydrauliques d'alimentation des terminaux de rafraichissement seront équipées d'un jeu de vannes d'isolement au niveau des collecteurs et facilement accessibles depuis le couloir et d'un jeu de vannes d'isolement au droit du terminal de rafraichissement. Sur la canalisation retour, une vanne de réglage sera mise en place.

Chaque local desservi sera équipé d'un terminal de rafraichissement de type ventilo convecteur plafonnier et cassette.

Un système de régulation individuel permettra de contrôler les conditions d'ambiance du local traité.

Les condensats seront évacués gravitairement. Des réhausses seront mises en place sur les cassettes afin d'évacuer gravitairement les condensats. Le recours à une pompe de relevage devra être fortement motivé, et soumis à validation du maitre d'ouvrage.

1.11.4.1.1 - Réseaux hydrauliques en distribution

A partir des attentes, un réseau de distribution en tube acier noir calorifugé sera créé dans le faux plafond du niveau traité.

Des attentes vannées seront créées et dimensionnées en fonction de la puissance frigorifique nécessaire au rafraichissement des locaux dit non nobles (Réserve, salle de bain, ect….).
La dépose et repose des faux plafonds seront à la charge du présent lot y compris le remplacement des plaques détèriorées lors des travaux et la création de jouées ou tout autre artifice afin de dissimuler au mieux les réseaux hydrauliques. Pour mémoire, l'ensemble des percements pour le passage des réseaux hydrauliques seront à la charge de l'entreprise adjudicataire.

Un réseau d'évacuation des condensats des terminaux de rafraichissement sera mis en place. Réalisé en PVC EU, il sera assemblé à froid par collage. Une pente de 1% sera mise en oeuvre pour faciliter l'évacuation des condensats vers les points de collecte des réseaux EU EV du batiment. L'entreprise devra la création des attentes depuis les réseaux EU existants. A chaque attente, un siphon à forte garde d'eau sera mis en oeuvre (garde d'eau de 30cm minimum).

1.11.4.1.2 - Terminaux de traitement d'air

Les locaux du Rdc seront équipés d'un ou plusieurs terminaux de rafraichissement de type ventilo convecteurs et cassette. Ces équipements seront installés majoritairement au dessus de la porte des locaux, et au centre du local pour les cassettes. En cas de multiples terminaux pour le même local, les unités seront pilotées en maître/esclave. L'évacuation des condensats sera gravitaire. Les raccordements aux réseaux EU du batiment seront à créer dans les sanitaires avec la mise en place de siphon à forte garde d'eau.
Le recours à une pompe de relevage devra être exceptionnel et faire l'objet d'un accord du maître d'ouvrage.

Les raccordements électriques des unités de rafraichissement seront à la charge du présent lot. Une attente protégée et de type différentielle sera alors créée dans l'AGBT du niveau.

Chaque unité terminale de traitement d'air possédera son propre système de régulation (capteurs, actionneurs et automate de régulation), conformément aux préconisations techniques du présent document.
Les modes de fonctionnement des terminaux seront conformes aux spécifications techniques décrites dans le présent document et au principe de fonctionnement décrit dans l'analyse fonctionnelle HCL.
Un bus de communication reliera l'ensemble des unités à l'automate de gestion situé dans l'armoire du local

technique.

1.11.4.1.2.1 - Ventilo-Convecteur

La sélection des performances thermiques des unités sera réalisée pour un régime des températures d'eau glacée de 10/15°C et une température ambiante des locaux de 28°C. Ces équipements seront disposés au dessus de la porte de façon à ne pas générer d'inconfort (courant d'air) au niveau des occupants, et raccordés au réseau de distribution d'énergie frigorifique de l'étage. La reprise d'air se fera en sous face de l'équipement afin de « coller la face arrière du ventilo convecteur à la cloison et permettre ainsi une finition optimale.
L'évacuation des condensats sera gravitaire. Le recours à une pompe de relevage devra être exceptionnel et faire l'objet d'un accord du maître d'ouvrage.

Le groupe motoventilateur du ventilo convecteur sera de type ECM et pilotable par signal 0-10V.

Sur le plan hydraulique, les terminaux seront munis des accessoires suivants :

- Une vanne d'isolement sur l'aller et le retour
- Une vanne de réglage de débit sur le retour
- Une vanne 2 ou 3 voies de régulation avec moteur 24V commande 0-10V
- Deux flexibles de raccordement d'une longueur maximale de 0.50m.

1.11.4.1.2.2 - Cassette

La sélection des performances thermiques des unités sera réalisée pour un régime des températures d'eau glacée de 10/15°C et une température ambiante des locaux de 28°C. Ces équipements seront implantés au centre de la pièce de façon à ne pas générer d'inconfort (courant d'air) au niveau des occupants, et raccordés au réseau de distribution d'énergie frigorifique de l'étage.
L'évacuation des condensats sera gravitaire, une réhausse sera mise en œuvre pour ce type de terminal. Le recours à une pompe de relevage devra être exceptionnel et faire l'objet d'un accord du maître d'ouvrage.

Le groupe motoventilateur de la cassette sera de type ECM et pilotable par signal 0-10V.

Sur le plan hydraulique, les terminaux seront munis des accessoires suivants :

- Une vanne d'isolement sur l'aller et le retour
- Une vanne de réglage de débit sur le retour
- Une vanne 2 ou 3 voies de régulation avec moteur 24V commande 0-10V
- Deux flexibles de raccordement d'une longueur maximale de 0.50m.

1.11.4.1.3 - Electricité

Sur le plan électricité, les raccordements électriques des équipements de rafraichissement seront à la charge du présent lot. A partir de l'armoire électrique d'étage, un départ sera créé. A partir de ce point, le présent lot devra l'ensemble de la distribution électrique (courants fort et faible) vers ses équipements. Ces prestations seront réalisées suivant les prescriptions techniques du présent document.

1.11.4.1.4 - Régulation

Chaque unité terminale de traitement d'air possédera son propre système de régulation (capteurs, actionneurs, et automate de régulation), conformément aux prescriptions techniques du présent document. Cet équipement de régulation sera implanté dans un coffret de type Plexo dans la circulation au dessus de la porte d'accès du local

traité. Pour les terminaux de type cassette, ce coffret sera implanté à proximité du terminal.
Les modes de fonctionnement des terminaux seront conformes aux spécifications techniques du présent document.
Un bus de communication reliera l'ensemble des unités terminales à l'automate de gestion ou concentrateur du mis en place dans le local technique.

Les commandes et le contrôle des équipements de rafraichissement seront assurés par un automate programmable implanté dans l'armoire électrique LT du présent lot. Cet automate gérera la production d'eau glacée et les terminaux de rafraichissement des batiments. Une interface graphique (écran 12 pouces minimum) sera implantée en façade d'armoire et permettra de visualiser les différentes fonctions de régulation des installations de rafraichissement.

Les fonctions suivantes seront gérées par l'automate :

- Ordre de marche du rafraichissement

Deux conditions devront être réunies pour le démarrage de la production d'eau glacée, à savoir une température extérieure supérieure à 24°C et une action sur le commutateur manuel ETE/HIVER en façade d'armoire de la production frigorifique située dans le local technique du batiment 2 (information transmise par une liaison bus entre les deux coffrets). Lorsque ces 2 conditions seront réunies, un ordre de marche sera transmis à l'ensemble des équipements associés.

- Terminaux de rafraichissement

L'automate du local technique gérera l'ensemble des unités terminales de traitement d'air des batiments afin garantir le bon fonctionnement de ces équipements (température ambiante des locaux, mode occupation et inoccupation). En période nocturne, les équipements de rafraichissement seront mis à l'arrêt systématiquement selon un programme horaire. Des dérogations seront toutefois possibles, notamment de la consigne de température à l'aide d'un actionneur +3/-3 en façade du boitier de commande, et du mode occupation/inoccupation.

Les paramètres Occupation/inoccupation, consigne de température, température ambiante du local, vitesse de ventilation et dérogation ordre de marche seront remontés sur l'automate concentrateur situé au sous sol du batiment. Cet automate devra être dimensionné pour accueillir les installations de rafraichissement futures (tranches optionnelles PSE).
L'entreprise adjudicataire réalisera les bus d'étage y compris la liaison vers l'automate concentrateur du local technique.

1.11.4.2 - GESTION TECHNIQUE CENTRALISEE

Afin de faciliter les opérations de maintenance, un bus de communication sera mis en place et reliera l'ensemble des terminaux de rafraichissement et l'automate de gestion des installations de rafraichissement situé dans l'armoire électrique du présent lot au niveau du local technique.
Ce bus sera conforme aux spécifications techniques du présent document.
Au niveau de l'armoires électrique, les bus seront identifiés et sur bornier.

L'automate du local technique sera dimensionné pour accueillir les extensions des installations de rafraichissement des batiments. Une interface de communication sera installée en façade d'armoire et permettra de modifier ou visualiser les paramètres ci dessous.

Les informations des terminaux de rafraichissement à remonter sur l'automate et accessible depuis l'interface locale

seront les suivantes:
- Etat d'occupation du local
- Température ambiante du local
- Température de consigne du local
- Vitesse de rotation du ventilateur
- Dérogation ordre de marche

La supervision ou l'interface locale permettra de modifier les paramètres suivants:
- Ordre de marche selon créneau horaire
- Forçage ouverture vanne motorisée pour opération de maintenance

L'entreprise adjudicataire du présent lot aura à sa charge le développement de l'imagerie et la remontée des informations sur le système de supervision situé à l'hopital de la Croix Rousse.

1.11.4.3 - RAFRAICHISSEMENT R+1

En fonction du phasage des travaux, il est à prévoir, à la charge de l'entreprise, l'ensemble des déposes des équipements énoncées au présent descriptif, prévoir les investigations et l'isolement des réseaux au préalable identifiés pour neutraliser uniquement les zones concernées par les travaux.

Sauf indication contraire dans le présent CCTP, l'entreprise aura à sa charge l'évacuation de l'ensemble du matériel déposé. Les éléments de traçabilité induits par les travaux de dépose (BSD) devront être remis au représentant du pouvoir adjudicateur.

Chaque équipement ou réseau qui ne sera plus en fonctionnement et/ou réutilisé, suite aux travaux décrit au présent CCTP, devra être déconnecté et déposé jusqu'à sa source par l'entreprise.

Pour mémoire, les interventions de neutralisations des réseaux comprendront, si nécessaire :

- à la charge de l'exploitant :
  - la consignation du réseau,
  - la vidange du réseau,
  - le remplissage du réseau,
  - la purge du réseau,

- à la charge du présent lot :
  - le contrôle d'étanchéité du nouveau réseau lors du remplissage.

Le présent lot aura également à sa charge, pour l'ensemble des locaux concernés par le présent projet, les travaux de dépose et repose des faux plafonds existants afin de permettre le passage des réseaux hydrauliques. Cette prestation comprendra :

- la dépose des plaques de faux plafonds
- les adaptations nécessaires des ossatures de supportage des faux plafonds,
- les adaptations nécessaires des équipements techniques (éclairage, détecteur incendie, …),
- la repose ou le remplacement à neuf des plaques de faux plafonds par des modèles similaires.
- la création de retombées ou habillages au droit des passages des réseaux hydrauliques.

Toute plaque de faux plafonds détériorée suite aux travaux du présent lot sera remplacée à neuf par l'entreprise.

La dépose des terminaux et réseaux sera conforme au plan projet. Les travaux de dépose comprennent les organes terminaux, les alimentations, les évacuations et/ou les alimentations de puissance électrique.

A partir des attentes situées dans le placard technique du R+1, un réseau hydraulique calorifugé sera réalisé dans le faux plafond et desservira l'ensemble des terminaux de rafraichissement du niveau. Une vanne de réglage sera mise en place sur la canalisation de retour, en aval de la vanne d'isolement de l'attente, afin de maîtriser l'équilibrage hydraulique des réseaux et la puissance frigorifique nécessaire au rafraichissement du niveau. Des thermomètres seront également mis en place sur les canalisations « départ/retour » du réseau de distribution de l'étage. A chaque dérivation, des vannes d'isolement seront mises en place afin de faciliter l'isolement des réseaux et les opérations de maintenance.

Les antennes hydrauliques d'alimentation des terminaux de rafraichissement seront équipées d'un jeu de vannes d'isolement au niveau des collecteurs et facilement accessibles depuis le couloir et d'un jeu de vannes d'isolement au droit du terminal de rafraichissement. Sur la canalisation retour, une vanne de réglage sera mise en place.

Chaque local desservi sera équipé d'un terminal de rafraichissement de type ventilo convecteur plafonnier et cassette.

Un système de régulation individuel permettra de contrôler les conditions d'ambiance du local traité.

Les condensats seront évacués gravitairement. Des réhausses seront mises en place sur les cassettes afin d'évacuer gravitairement les condensats. Le recours à une pompe de relevage devra être fortement motivé, et soumis à validation du maitre d'ouvrage.

1.11.4.3.1 - Réseaux hydrauliques en distribution

A partir des attentes, un réseau de distribution en tube acier noir calorifugé sera créé dans le faux plafond du niveau traité.

Des attentes vannées seront créées et dimensionnées en fonction de la puissance frigorifique nécessaire au rafraichissement des locaux dit non nobles (Réserve, salle de bain, ect….).
La dépose et repose des faux plafonds seront à la charge du présent lot y compris le remplacement des plaques détèriorées lors des travaux et la création de jouées ou tout autre artifice afin de dissimuler au mieux les réseaux hydrauliques. Pour mémoire, l'ensemble des percements pour le passage des réseaux hydrauliques seront à la charge de l'entreprise adjudicataire.

Un réseau d'évacuation des condensats des terminaux de rafraichissement sera mis en place. Réalisé en PVC EU, il sera assemblé à froid par collage. Une pente de 1% sera mise en oeuvre pour faciliter l'évacuation des condensats vers les points de collecte des réseaux EU EV du batiment. L'entreprise devra la création des attentes depuis les réseaux EU existants. A chaque attente, un siphon à forte garde d'eau sera mis en oeuvre (garde d'eau de 30cm minimum).

1.11.4.3.2 - Terminaux de traitement d'air

Les locaux du Rdc seront équipés d'un ou plusieurs terminaux de rafraichissement de type ventilo convecteurs et

cassette. Ces équipements seront installés majoritairement au dessus de la porte des locaux, et au centre du local pour les cassettes. En cas de multiples terminaux pour le même local, les unités seront pilotées en maître/esclave. L'évacuation des condensats sera gravitaire. Les raccordements aux réseaux EU du batiment seront à créer dans les sanitaires avec la mise en place de siphon à forte garde d'eau.
Le recours à une pompe de relevage devra être exceptionnel et faire l'objet d'un accord du maître d'ouvrage.

Les raccordements électriques des unités de rafraichissement seront à la charge du présent lot. Une attente protégée et de type différentielle sera alors créée dans l'AGBT du niveau.

Chaque unité terminale de traitement d'air possédera son propre système de régulation (capteurs, actionneurs et automate de régulation), conformément aux préconisations techniques du présent document.
Les modes de fonctionnement des terminaux seront conformes aux spécifications techniques décrites dans le présent document et au principe de fonctionnement décrit dans l'analyse fonctionnelle HCL.
Un bus de communication reliera l'ensemble des unités à l'automate de gestion situé dans l'armoire du local technique.

1.11.4.3.2.1 - Ventilo-Convecteur

La sélection des performances thermiques des unités sera réalisée pour un régime des températures d'eau glacée de 10/15°C et une température ambiante des locaux de 28°C. Ces équipements seront disposés au dessus de la porte de façon à ne pas générer d'inconfort (courant d'air) au niveau des occupants, et raccordés au réseau de distribution d'énergie frigorifique de l'étage. La reprise d'air se fera en sous face de l'équipement afin de « coller la face arrière du ventilo convecteur à la cloison et permettre ainsi une finition optimale.
L'évacuation des condensats sera gravitaire. Le recours à une pompe de relevage devra être exceptionnel et faire l'objet d'un accord du maître d'ouvrage.

Le groupe motoventilateur du ventilo convecteur sera de type ECM et pilotable par signal 0-10V.

Sur le plan hydraulique, les terminaux seront munis des accessoires suivants :

- Une vanne d'isolement sur l'aller et le retour
- Une vanne de réglage de débit sur le retour
- Une vanne 2 ou 3 voies de régulation avec moteur 24V commande 0-10V
- Deux flexibles de raccordement d'une longueur maximale de 0.50m.

1.11.4.3.2.2 - Cassette

La sélection des performances thermiques des unités sera réalisée pour un régime des températures d'eau glacée de 10/15°C et une température ambiante des locaux de 28°C. Ces équipements seront implantés au centre de la pièce de façon à ne pas générer d'inconfort (courant d'air) au niveau des occupants, et raccordés au réseau de distribution d'énergie frigorifique de l'étage.
L'évacuation des condensats sera gravitaire, une réhausse sera mise en œuvre pour ce type de terminal. Le recours à une pompe de relevage devra être exceptionnel et faire l'objet d'un accord du maître d'ouvrage.

Le groupe motoventilateur de la cassette sera de type ECM et pilotable par signal 0-10V.

Sur le plan hydraulique, les terminaux seront munis des accessoires suivants :

- Une vanne d'isolement sur l'aller et le retour
- Une vanne de réglage de débit sur le retour
- Une vanne 2 ou 3 voies de régulation avec moteur 24V commande 0-10V

- Deux flexibles de raccordement d'une longueur maximale de 0.50m.

1.11.4.3.3 - Electricité

Sur le plan électricité, les raccordements électriques des équipements de rafraichissement seront à la charge du présent lot. A partir de l'armoire électrique d'étage, un départ sera créé. A partir de ce point, le présent lot devra l'ensemble de la distribution électrique (courants fort et faible) vers ses équipements. Ces prestations seront réalisées suivant les prescriptions techniques du présent document.

1.11.4.3.4 - Régulation

Chaque unité terminale de traitement d'air possédera son propre système de régulation (capteurs, actionneurs, et automate de régulation), conformément aux prescriptions techniques du présent document. Cet équipement de régulation sera implanté dans un coffret de type Plexo dans la circulation au dessus de la porte d'accès du local traité. Pour les terminaux de type cassette, ce coffret sera implanté à proximité du terminal.
Les modes de fonctionnement des terminaux seront conformes aux spécifications techniques du présent document.
Un bus de communication reliera l'ensemble des unités terminales à l'automate de gestion ou concentrateur du mis en place dans le local technique.

Les commandes et le contrôle des équipements de rafraichissement seront assurés par un automate programmable implanté dans l'armoire électrique LT du présent lot. Cet automate gérera la production d'eau glacée et les terminaux de rafraichissement des batiments. Une interface graphique (écran 12 pouces minimum) sera implantée en façade d'armoire et permettra de visualiser les différentes fonctions de régulation des installations de rafraichissement.

Les fonctions suivantes seront gérées par l'automate :

- Ordre de marche du rafraichissement

Deux conditions devront être réunies pour le démarrage de la production d'eau glacée, à savoir une température extérieure supérieure à 24°C et une action sur le commutateur manuel ETE/HIVER en façade d'armoire de la production frigorifique située dans le local technique du batiment 2 (information transmise par une liaison bus entre les deux coffrets). Lorsque ces 2 conditions seront réunies, un ordre de marche sera transmis à l'ensemble des équipements associés.

- Terminaux de rafraichissement

L'automate du local technique gérera l'ensemble des unités terminales de traitement d'air des batiments afin garantir le bon fonctionnement de ces équipements (température ambiante des locaux, mode occupation et inoccupation). En période nocturne, les équipements de rafraichissement seront mis à l'arrêt systématiquement selon un programme horaire. Des dérogations seront toutefois possibles, notamment de la consigne de température à l'aide d'un actionneur +3/-3 en façade du boitier de commande, et du mode occupation/inoccupation.

Les paramètres Occupation/inoccupation, consigne de température, température ambiante du local, vitesse de ventilation et dérogation ordre de marche seront remontés sur l'automate concentrateur situé au sous sol du batiment. Cet automate devra être dimensionné pour accueillir les installations de rafraichissement futures (tranches optionnelles PSE).
L'entreprise adjudicataire réalisera les bus d'étage y compris la liaison vers l'automate concentrateur du local technique.

1.11.4.4 - GESTION TECHNIQUE CENTRALISEE

Afin de faciliter les opérations de maintenance, un bus de communication sera mis en place et reliera l'ensemble des terminaux de rafraichissement et l'automate de gestion des installations de rafraichissement situé dans l'armoire électrique du présent lot au niveau du local technique.
Ce bus sera conforme aux spécifications techniques du présent document.
Au niveau de l'armoires électrique, les bus seront identifiés et sur bornier.

L'automate du local technique sera dimensionné pour accueillir les extensions des installations de rafraichissement des batiments. Une interface de communication sera installée en façade d'armoire et permettra de modifier ou visualiser les paramètres ci dessous.

Les informations des terminaux de rafraichissement à remonter sur l'automate et accessible depuis l'interface locale seront les suivantes:
- Etat d'occupation du local
- Température ambiante du local
- Température de consigne du local
- Vitesse de rotation du ventilateur
- Dérogation ordre de marche

La supervision ou l'interface locale permettra de modifier les paramètres suivants:
- Ordre de marche selon créneau horaire
- Forçage ouverture vanne motorisée pour opération de maintenance

L'entreprise adjudicataire du présent lot aura à sa charge le développement de l'imagerie et la remontée des informations sur le système de supervision situé à l'hopital de la Croix Rousse.

1.11.5 - BATIMENT C – TRANCHES OPTIONNELLES

1.11.5.1 - RAFRAICHISSEMENT RDC

En fonction du phasage des travaux, il est à prévoir, à la charge de l'entreprise, l'ensemble des déposes des équipements énoncées au présent descriptif, prévoir les investigations et l'isolement des réseaux au préalable identifiés pour neutraliser uniquement les zones concernées par les travaux.

Sauf indication contraire dans le présent CCTP, l'entreprise aura à sa charge l'évacuation de l'ensemble du matériel déposé. Les éléments de traçabilité induits par les travaux de dépose (BSD) devront être remis au représentant du pouvoir adjudicateur.

Chaque équipement ou réseau qui ne sera plus en fonctionnement et/ou réutilisé, suite aux travaux décrit au présent CCTP, devra être déconnecté et déposé jusqu'à sa source par l'entreprise.

Pour mémoire, les interventions de neutralisations des réseaux comprendront, si nécessaire :

- à la charge de l'exploitant :
  - la consignation du réseau,
  - la vidange du réseau,
  - le remplissage du réseau,

- la purge du réseau,

- à la charge du présent lot :
  - le contrôle d'étanchéité du nouveau réseau lors du remplissage.

Le présent lot aura également à sa charge, pour l'ensemble des locaux concernés par le présent projet, les travaux de dépose et repose des faux plafonds existants afin de permettre le passage des réseaux hydrauliques. Cette prestation comprendra :

- la dépose des plaques de faux plafonds
- les adaptations nécessaires des ossatures de supportage des faux plafonds,
- les adaptations nécessaires des équipements techniques (éclairage, détecteur incendie, …),
- la repose ou le remplacement à neuf des plaques de faux plafonds par des modèles similaires.
- la création de retombées ou habillages au droit des passages des réseaux hydrauliques.

Toute plaque de faux plafonds détériorée suite aux travaux du présent lot sera remplacée à neuf par l'entreprise.

La dépose des terminaux et réseaux sera conforme au plan projet. Les travaux de dépose comprennent les organes terminaux, les alimentations, les évacuations et/ou les alimentations de puissance électrique.

A partir des attentes situées dans le placard technique du Rdc, un réseau hydraulique calorifugé sera réalisé dans le faux plafond et desservira l'ensemble des terminaux de rafraichissement du niveau. Une vanne de réglage sera mise en place sur la canalisation de retour, en aval de la vanne d'isolement de l'attente, afin de maîtriser l'équilibrage hydraulique des réseaux et la puissance frigorifique nécessaire au rafraichissement du niveau. Des thermomètres seront également mis en place sur les canalisations « départ/retour » du réseau de distribution de l'étage. A chaque dérivation, des vannes d'isolement seront mises en place afin de faciliter l'isolement des réseaux et les opérations de maintenance.

Les antennes hydrauliques d'alimentation des terminaux de rafraichissement seront équipées d'un jeu de vannes d'isolement au niveau des collecteurs et facilement accessibles depuis le couloir et d'un jeu de vannes d'isolement au droit du terminal de rafraichissement. Sur la canalisation retour, une vanne de réglage sera mise en place.

Chaque local desservi sera équipé d'un terminal de rafraichissement de type ventilo convecteur plafonnier et cassette.

Un système de régulation individuel permettra de contrôler les conditions d'ambiance du local traité.

Les condensats seront évacués gravitairement. Des réhausses seront mises en place sur les cassettes afin d'évacuer gravitairement les condensats. Le recours à une pompe de relevage devra être fortement motivé, et soumis à validation du maitre d'ouvrage.

1.11.5.1.1 - Réseaux hydrauliques en distribution

A partir des attentes, un réseau de distribution en tube acier noir calorifugé sera créé dans le faux plafond du niveau traité.

Des attentes vannées seront créées et dimensionnées en fonction de la puissance frigorifique nécessaire au

rafraichissement des locaux dit non nobles (Réserve, salle de bain, ect….).
La dépose et repose des faux plafonds seront à la charge du présent lot y compris le remplacement des plaques détèriorées lors des travaux et la création de jouées ou tout autre artifice afin de dissimuler au mieux les réseaux hydrauliques. Pour mémoire, l'ensemble des percements pour le passage des réseaux hydrauliques seront à la charge de l'entreprise adjudicataire.

Un réseau d'évacuation des condensats des terminaux de rafraichissement sera mis en place. Réalisé en PVC EU, il sera assemblé à froid par collage. Une pente de 1% sera mise en oeuvre pour faciliter l'évacuation des condensats vers les points de collecte des réseaux EU EV du batiment. L'entreprise devra la création des attentes depuis les réseaux EU existants. A chaque attente, un siphon à forte garde d'eau sera mis en oeuvre (garde d'eau de 30cm minimum).

1.11.5.1.2 - Terminaux de traitement d'air

Les locaux du Rdc seront équipés d'un ou plusieurs terminaux de rafraichissement de type ventilo convecteurs et cassette. Ces équipements seront installés majoritairement au dessus de la porte des locaux, et au centre du local pour les cassettes. En cas de multiples terminaux pour le même local, les unités seront pilotées en maître/esclave. L'évacuation des condensats sera gravitaire. Les raccordements aux réseaux EU du batiment seront à créer dans les sanitaires avec la mise en place de siphon à forte garde d'eau.
Le recours à une pompe de relevage devra être exceptionnel et faire l'objet d'un accord du maître d'ouvrage.

Les raccordements électriques des unités de rafraichissement seront à la charge du présent lot. Une attente protégée et de type différentielle sera alors créée dans l'AGBT du niveau.

Chaque unité terminale de traitement d'air possédera son propre système de régulation (capteurs, actionneurs et automate de régulation), conformément aux préconisations techniques du présent document.
Les modes de fonctionnement des terminaux seront conformes aux spécifications techniques décrites dans le présent document et au principe de fonctionnement décrit dans l'analyse fonctionnelle HCL.
Un bus de communication reliera l'ensemble des unités à l'automate de gestion situé dans l'armoire du local technique.

1.11.5.1.2.1 - Ventilo-Convecteur

La sélection des performances thermiques des unités sera réalisée pour un régime des températures d'eau glacée de 10/15°C et une température ambiante des locaux de 28°C. Ces équipements seront disposés au dessus de la porte de façon à ne pas générer d'inconfort (courant d'air) au niveau des occupants, et raccordés au réseau de distribution d'énergie frigorifique de l'étage. La reprise d'air se fera en sous face de l'équipement afin de « coller la face arrière du ventilo convecteur à la cloison et permettre ainsi une finition optimale.
L'évacuation des condensats sera gravitaire. Le recours à une pompe de relevage devra être exceptionnel et faire l'objet d'un accord du maître d'ouvrage.

Le groupe motoventilateur du ventilo convecteur sera de type ECM et pilotable par signal 0-10V.

Sur le plan hydraulique, les terminaux seront munis des accessoires suivants :

- Une vanne d'isolement sur l'aller et le retour
- Une vanne de réglage de débit sur le retour
- Une vanne 2 ou 3 voies de régulation avec moteur 24V commande 0-10V
- Deux flexibles de raccordement d'une longueur maximale de 0.50m.

1.11.4.1.2.2 - Cassette

La sélection des performances thermiques des unités sera réalisée pour un régime des températures d'eau glacée de 10/15°C et une température ambiante des locaux de 28°C. Ces équipements seront implantés au centre de la pièce de façon à ne pas générer d'inconfort (courant d'air) au niveau des occupants, et raccordés au réseau de distribution d'énergie frigorifique de l'étage.
L'évacuation des condensats sera gravitaire, une réhausse sera mise en œuvre pour ce type de terminal. Le recours à une pompe de relevage devra être exceptionnel et faire l'objet d'un accord du maître d'ouvrage.

Le groupe motoventilateur de la cassette sera de type ECM et pilotable par signal 0-10V.

Sur le plan hydraulique, les terminaux seront munis des accessoires suivants :

- Une vanne d'isolement sur l'aller et le retour
- Une vanne de réglage de débit sur le retour
- Une vanne 2 ou 3 voies de régulation avec moteur 24V commande 0-10V
- Deux flexibles de raccordement d'une longueur maximale de 0.50m.

1.11.5.1.3 - Electricité

Sur le plan électricité, les raccordements électriques des équipements de rafraichissement seront à la charge du présent lot. A partir de l'armoire électrique d'étage, un départ sera créé. A partir de ce point, le présent lot devra l'ensemble de la distribution électrique (courants fort et faible) vers ses équipements. Ces prestations seront réalisées suivant les prescriptions techniques du présent document.

1.11.5.1.4 - Régulation

Chaque unité terminale de traitement d'air possédera son propre système de régulation (capteurs, actionneurs, et automate de régulation), conformément aux prescriptions techniques du présent document. Cet équipement de régulation sera implanté dans un coffret de type Plexo dans la circulation au dessus de la porte d'accès du local traité. Pour les terminaux de type cassette, ce coffret sera implanté à proximité du terminal.
Les modes de fonctionnement des terminaux seront conformes aux spécifications techniques du présent document.
Un bus de communication reliera l'ensemble des unités terminales à l'automate de gestion ou concentrateur du mis en place dans le local technique.

Les commandes et le contrôle des équipements de rafraichissement seront assurés par un automate programmable implanté dans l'armoire électrique LT du présent lot. Cet automate gérera la production d'eau glacée et les terminaux de rafraichissement des batiments. Une interface graphique (écran 12 pouces minimum) sera implantée en façade d'armoire et permettra de visualiser les différentes fonctions de régulation des installations de rafraichissement.

Les fonctions suivantes seront gérées par l'automate :

- Ordre de marche du rafraichissement

Deux conditions devront être réunies pour le démarrage de la production d'eau glacée, à savoir une température extérieure supérieure à 24°C et une action sur le commutateur manuel ETE/HIVER en façade d'armoire de la production frigorifique située dans le local technique du batiment 2 (information transmise par une liaison bus entre les deux coffrets). Lorsque ces 2 conditions seront réunies, un ordre de marche sera transmis à l'ensemble des équipements associés.

- Terminaux de rafraichissement

L'automate du local technique gérera l'ensemble des unités terminales de traitement d'air des batiments afin

garantir le bon fonctionnement de ces équipements (température ambiante des locaux, mode occupation et inoccupation). En période nocturne, les équipements de rafraichissement seront mis à l'arrêt systématiquement selon un programme horaire. Des dérogations seront toutefois possibles, notamment de la consigne de température à l'aide d'un actionneur +3/-3 en façade du boitier de commande, et du mode occupation/inoccupation.

Les paramètres Occupation/inoccupation, consigne de température, température ambiante du local, vitesse de ventilation et dérogation ordre de marche seront remontés sur l'automate concentrateur situé au sous sol du batiment. Cet automate devra être dimensionné pour accueillir les installations de rafraichissement futures (tranches optionnelles PSE).
L'entreprise adjudicataire réalisera les bus d'étage y compris la liaison vers l'automate concentrateur du local technique.

1.11.5.2 - GESTION TECHNIQUE CENTRALISEE

Afin de faciliter les opérations de maintenance, un bus de communication sera mis en place et reliera l'ensemble des terminaux de rafraichissement et l'automate de gestion des installations de rafraichissement situé dans l'armoire électrique du présent lot au niveau du local technique.
Ce bus sera conforme aux spécifications techniques du présent document.
Au niveau de l'armoires électrique, les bus seront identifiés et sur bornier.

L'automate du local technique sera dimensionné pour accueillir les extensions des installations de rafraichissement des batiments. Une interface de communication sera installée en façade d'armoire et permettra de modifier ou visualiser les paramètres ci dessous.

Les informations des terminaux de rafraichissement à remonter sur l'automate et accessible depuis l'interface locale seront les suivantes:
- Etat d'occupation du local
- Température ambiante du local
- Température de consigne du local
- Vitesse de rotation du ventilateur
- Dérogation ordre de marche

La supervision ou l'interface locale permettra de modifier les paramètres suivants:
- Ordre de marche selon créneau horaire
- Forçage ouverture vanne motorisée pour opération de maintenance

L'entreprise adjudicataire du présent lot aura à sa charge le développement de l'imagerie et la remontée des informations sur le système de supervision situé à l'hopital de la Croix Rousse.

1.11.5.3 - RAFRAICHISSEMENT R+1

En fonction du phasage des travaux, il est à prévoir, à la charge de l'entreprise, l'ensemble des déposes des équipements énoncées au présent descriptif, prévoir les investigations et l'isolement des réseaux au préalable identifiés pour neutraliser uniquement les zones concernées par les travaux.

Sauf indication contraire dans le présent CCTP, l'entreprise aura à sa charge l'évacuation de l'ensemble du matériel déposé. Les éléments de traçabilité induits par les travaux de dépose (BSD) devront être remis au représentant du pouvoir adjudicateur.

Chaque équipement ou réseau qui ne sera plus en fonctionnement et/ou réutilisé, suite aux travaux décrit au présent CCTP, devra être déconnecté et déposé jusqu'à sa source par l'entreprise.

Pour mémoire, les interventions de neutralisations des réseaux comprendront, si nécessaire :

- à la charge de l'exploitant :
  - la consignation du réseau,
  - la vidange du réseau,
  - le remplissage du réseau,
  - la purge du réseau,

- à la charge du présent lot :
  - le contrôle d'étanchéité du nouveau réseau lors du remplissage.

Le présent lot aura également à sa charge, pour l'ensemble des locaux concernés par le présent projet, les travaux de dépose et repose des faux plafonds existants afin de permettre le passage des réseaux hydrauliques. Cette prestation comprendra :

- la dépose des plaques de faux plafonds
- les adaptations nécessaires des ossatures de supportage des faux plafonds,
- les adaptations nécessaires des équipements techniques (éclairage, détecteur incendie, …),
- la repose ou le remplacement à neuf des plaques de faux plafonds par des modèles similaires.
- la création de retombées ou habillages au droit des passages des réseaux hydrauliques.

Toute plaque de faux plafonds détériorée suite aux travaux du présent lot sera remplacée à neuf par l'entreprise.

La dépose des terminaux et réseaux sera conforme au plan projet. Les travaux de dépose comprennent les organes terminaux, les alimentations, les évacuations et/ou les alimentations de puissance électrique.

A partir des attentes situées dans le placard technique du R+1, un réseau hydraulique calorifugé sera réalisé dans le faux plafond et desservira l'ensemble des terminaux de rafraichissement du niveau. Une vanne de réglage sera mise en place sur la canalisation de retour, en aval de la vanne d'isolement de l'attente, afin de maîtriser l'équilibrage hydraulique des réseaux et la puissance frigorifique nécessaire au rafraichissement du niveau. Des thermomètres seront également mis en place sur les canalisations « départ/retour » du réseau de distribution de l'étage. A chaque dérivation, des vannes d'isolement seront mises en place afin de faciliter l'isolement des réseaux et les opérations de maintenance.

Les antennes hydrauliques d'alimentation des terminaux de rafraichissement seront équipées d'un jeu de vannes d'isolement au niveau des collecteurs et facilement accessibles depuis le couloir et d'un jeu de vannes d'isolement au droit du terminal de rafraichissement. Sur la canalisation retour, une vanne de réglage sera mise en place.

Chaque local desservi sera équipé d'un terminal de rafraichissement de type ventilo convecteur plafonnier et cassette.

Un système de régulation individuel permettra de contrôler les conditions d'ambiance du local traité.

Les condensats seront évacués gravitairement. Des réhausses seront mises en place sur les cassettes afin d'évacuer gravitairement les condensats. Le recours à une pompe de relevage devra être fortement motivé, et soumis à validation du maitre d'ouvrage.

1.11.5.3.1 - Réseaux hydrauliques en distribution

A partir des attentes, un réseau de distribution en tube acier noir calorifugé sera créé dans le faux plafond du niveau traité.

Des attentes vannées seront créées et dimensionnées en fonction de la puissance frigorifique nécessaire au rafraichissement des locaux dit non nobles (Réserve, salle de bain, ect….).
La dépose et repose des faux plafonds seront à la charge du présent lot y compris le remplacement des plaques détèriorées lors des travaux et la création de jouées ou tout autre artifice afin de dissimuler au mieux les réseaux hydrauliques. Pour mémoire, l'ensemble des percements pour le passage des réseaux hydrauliques seront à la charge de l'entreprise adjudicataire.

Un réseau d'évacuation des condensats des terminaux de rafraichissement sera mis en place. Réalisé en PVC EU, il sera assemblé à froid par collage. Une pente de 1% sera mise en oeuvre pour faciliter l'évacuation des condensats vers les points de collecte des réseaux EU EV du batiment. L'entreprise devra la création des attentes depuis les réseaux EU existants. A chaque attente, un siphon à forte garde d'eau sera mis en oeuvre (garde d'eau de 30cm minimum).

1.11.5.3.2 - Terminaux de traitement d'air

Les locaux du Rdc seront équipés d'un ou plusieurs terminaux de rafraichissement de type ventilo convecteurs et cassette. Ces équipements seront installés majoritairement au dessus de la porte des locaux, et au centre du local pour les cassettes. En cas de multiples terminaux pour le même local, les unités seront pilotées en maître/esclave. L'évacuation des condensats sera gravitaire. Les raccordements aux réseaux EU du batiment seront à créer dans les sanitaires avec la mise en place de siphon à forte garde d'eau.
Le recours à une pompe de relevage devra être exceptionnel et faire l'objet d'un accord du maître d'ouvrage.

Les raccordements électriques des unités de rafraichissement seront à la charge du présent lot. Une attente protégée et de type différentielle sera alors créée dans l'AGBT du niveau.

Chaque unité terminale de traitement d'air possédera son propre système de régulation (capteurs, actionneurs et automate de régulation), conformément aux préconisations techniques du présent document.
Les modes de fonctionnement des terminaux seront conformes aux spécifications techniques décrites dans le présent document et au principe de fonctionnement décrit dans l'analyse fonctionnelle HCL.
Un bus de communication reliera l'ensemble des unités à l'automate de gestion situé dans l'armoire du local technique.

1.11.5.3.2.1 - Ventilo-Convecteur

La sélection des performances thermiques des unités sera réalisée pour un régime des températures d'eau glacée de 10/15°C et une température ambiante des locaux de 28°C. Ces équipements seront disposés au dessus de la porte de façon à ne pas générer d'inconfort (courant d'air) au niveau des occupants, et raccordés au réseau de distribution

d'énergie frigorifique de l'étage. La reprise d'air se fera en sous face de l'équipement afin de « coller la face arrière du ventilo convecteur à la cloison et permettre ainsi une finition optimale.
L'évacuation des condensats sera gravitaire. Le recours à une pompe de relevage devra être exceptionnel et faire l'objet d'un accord du maître d'ouvrage.

Le groupe motoventilateur du ventilo convecteur sera de type ECM et pilotable par signal 0-10V.

Sur le plan hydraulique, les terminaux seront munis des accessoires suivants :

- Une vanne d'isolement sur l'aller et le retour
- Une vanne de réglage de débit sur le retour
- Une vanne 2 ou 3 voies de régulation avec moteur 24V commande 0-10V
- Deux flexibles de raccordement d'une longueur maximale de 0.50m.

1.11.5.3.2.2 - Cassette

La sélection des performances thermiques des unités sera réalisée pour un régime des températures d'eau glacée de 10/15°C et une température ambiante des locaux de 28°C. Ces équipements seront implantés au centre de la pièce de façon à ne pas générer d'inconfort (courant d'air) au niveau des occupants, et raccordés au réseau de distribution d'énergie frigorifique de l'étage.
L'évacuation des condensats sera gravitaire, une réhausse sera mise en œuvre pour ce type de terminal. Le recours à une pompe de relevage devra être exceptionnel et faire l'objet d'un accord du maître d'ouvrage.

Le groupe motoventilateur de la cassette sera de type ECM et pilotable par signal 0-10V.

Sur le plan hydraulique, les terminaux seront munis des accessoires suivants :

- Une vanne d'isolement sur l'aller et le retour
- Une vanne de réglage de débit sur le retour
- Une vanne 2 ou 3 voies de régulation avec moteur 24V commande 0-10V
- Deux flexibles de raccordement d'une longueur maximale de 0.50m.

1.11.5.3.3 - Electricité

Sur le plan électricité, les raccordements électriques des équipements de rafraichissement seront à la charge du présent lot. A partir de l'armoire électrique d'étage, un départ sera créé. A partir de ce point, le présent lot devra l'ensemble de la distribution électrique (courants fort et faible) vers ses équipements. Ces prestations seront réalisées suivant les prescriptions techniques du présent document.

1.11.5.3.4 - Régulation

Chaque unité terminale de traitement d'air possédera son propre système de régulation (capteurs, actionneurs, et automate de régulation), conformément aux prescriptions techniques du présent document. Cet équipement de régulation sera implanté dans un coffret de type Plexo dans la circulation au dessus de la porte d'accès du local traité. Pour les terminaux de type cassette, ce coffret sera implanté à proximité du terminal.
Les modes de fonctionnement des terminaux seront conformes aux spécifications techniques du présent document.
Un bus de communication reliera l'ensemble des unités terminales à l'automate de gestion ou concentrateur du mis en place dans le local technique.

Les commandes et le contrôle des équipements de rafraichissement seront assurés par un automate programmable implanté dans l'armoire électrique LT du présent lot. Cet automate gérera la production d'eau glacée et les

terminaux de rafraichissement des batiments. Une interface graphique (écran 12 pouces minimum) sera implantée en façade d'armoire et permettra de visualiser les différentes fonctions de régulation des installations de rafraichissement.

Les fonctions suivantes seront gérées par l'automate :

- Ordre de marche du rafraichissement

Deux conditions devront être réunies pour le démarrage de la production d'eau glacée, à savoir une température extérieure supérieure à 24°C et une action sur le commutateur manuel ETE/HIVER en façade d'armoire de la production frigorifique située dans le local technique du batiment 2 (information transmise par une liaison bus entre les deux coffrets). Lorsque ces 2 conditions seront réunies, un ordre de marche sera transmis à l'ensemble des équipements associés.

- Terminaux de rafraichissement

L'automate du local technique gérera l'ensemble des unités terminales de traitement d'air des batiments afin garantir le bon fonctionnement de ces équipements (température ambiante des locaux, mode occupation et inoccupation). En période nocturne, les équipements de rafraichissement seront mis à l'arrêt systématiquement selon un programme horaire. Des dérogations seront toutefois possibles, notamment de la consigne de température à l'aide d'un actionneur +3/-3 en façade du boitier de commande, et du mode occupation/inoccupation.

Les paramètres Occupation/inoccupation, consigne de température, température ambiante du local, vitesse de ventilation et dérogation ordre de marche seront remontés sur l'automate concentrateur situé au sous sol du batiment. Cet automate devra être dimensionné pour accueillir les installations de rafraichissement futures (tranches optionnelles PSE).
L'entreprise adjudicataire réalisera les bus d'étage y compris la liaison vers l'automate concentrateur du local technique.

1.11.5.4 - GESTION TECHNIQUE CENTRALISEE

Afin de faciliter les opérations de maintenance, un bus de communication sera mis en place et reliera l'ensemble des terminaux de rafraichissement et l'automate de gestion des installations de rafraichissement situé dans l'armoire électrique du présent lot au niveau du local technique.
Ce bus sera conforme aux spécifications techniques du présent document.
Au niveau de l'armoires électrique, les bus seront identifiés et sur bornier.

L'automate du local technique sera dimensionné pour accueillir les extensions des installations de rafraichissement des batiments. Une interface de communication sera installée en façade d'armoire et permettra de modifier ou visualiser les paramètres ci dessous.

Les informations des terminaux de rafraichissement à remonter sur l'automate et accessible depuis l'interface locale seront les suivantes:

- Etat d'occupation du local
- Température ambiante du local
- Température de consigne du local
- Vitesse de rotation du ventilateur
- Dérogation ordre de marche

La supervision ou l'interface locale permettra de modifier les paramètres suivants:
- Ordre de marche selon créneau horaire
- Forçage ouverture vanne motorisée pour opération de maintenance

L'entreprise adjudicataire du présent lot aura à sa charge le développement de l'imagerie et la remontée des informations sur le système de supervision situé à l'hopital de la Croix Rousse.

*** Fin du lot CVC RAFRAICHISSEMENT BATIMENTS A B et C ***