

**CENTRE HOSPITALIER UNIVERSITAIRE
DE
CLERMONT-FERRAND**

**CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES
CCTP**

Lot n°1 – CHAUFFAGE-VENTILATION-CLIMATISATION

Etablissement : CHU CLERMONT FERRAND
Site : GABRIEL MONTPIED
Localisation : UCP
Objet : REMPLACEMENT DE LA PRODUCTION FROID
N° Opération : 6/UCP/16539

SOMMAIRE

CHAPITRE 0 - GÉNÉRALITÉS.....	1
0.01 - Préambule	1
0.02 - Réglementation et normes	1
0.03 - Prescriptions.....	3
0.04 - Liste des plans.....	4
0.05 - Etude d'exécution et Synthèse	4
0.06 - Installations projetées.....	5
0.07 - Méthodologie	5
0.08 - Nettoyage et protections de chantier.....	6
0.09 - DOEs	6
0.10 - Limites de prestations.....	7
0.11 - Prescriptions diverses de mise en œuvre	8
0.12 - Garantie	8
CHAPITRE 1 - ISOLEMENTS – DEPOSES	8
CHAPITRE 2 - CHAUFFAGE-VENTILATION-CLIMATISATION.....	9
2.01 - Réseau d'eau chaude.....	9
2.02 - Réseau de récupération	11
2.03 - Centrales de traitement d'air.....	13
2.04 - Extracteurs	14
2.05 - Réseaux aérauliques.....	15
CHAPITRE 3 - ELECTRICITE – REGULATION – MISE EN SERVICE.....	16
3.01 - Généralités	16
3.02 - Schémas	17
3.03 - Travaux électriques	17
3.04 - Régulation et comptage.....	18
3.05 - Mise en service.....	18

CHAPITRE 0 - GÉNÉRALITÉS

0.01 - Préambule

La production de froid actuelle de l'UCP (Unité Centrale de Production de repas) a été installée en 2010 et a fait l'objet d'un retro fit avec changement de gaz frigorifique en 2018 (passage du R404 au R448a pour des raisons réglementaires).

La conception retenue à l'époque de la construction de l'UCP consiste en une production centralisée couplée à un réseau de distribution de gaz frigorifique dans le bâtiment avec évaporation au niveau des consommateurs (chambres froides, cellules de refroidissement...).

Le gaz frigorifique actuellement utilisé (R448a) possède un fort pouvoir de réchauffement climatique (GWP de 1387). De plus, suite à l'entrée en vigueur de la réglementation FGAZ III en mars 2024, le R448a ne pourra plus être utilisé dans les installations à partir de 2032 voire plus tôt en fonction de la disponibilité du gaz et qu'elles devront être remplacées quoi qu'il en soit.

L'objectif est de limiter au maximum les réseaux transportant du gaz frigorifique dans le bâtiment entre la production et les consommateurs pour augmenter sa fiabilité, faciliter son entretien et ainsi assurer la continuité des installations supports nécessaires à la continuité de service de l'UCP.

Le projet consiste donc à remplacer la production actuelle par un groupe frigorifique produisant de l'eau glacée à -7°C, qui serait distribuée jusqu'aux consommateurs en lieu et place du gaz frigorifique. Il consiste également à remplacer les centrales de traitement d'air actuelles, qui sont d'origine et très sollicitées notamment au niveau des rejets de par la nature de l'air extrait (chaud et vicié).

Ce document décrit les prestations pour le lot n°1 Chauffage-Ventilation-Climatisation.

L'entreprise aura pour mission :

- Les études d'exécution la concernant
- La réalisation des travaux
- La mise au point des organes de réglage
- La mise en service dynamique : avec réalisation des mesures et établissement du PV de mise en service
- La production des DOEs

Les soumissionnaires devront juger eux-mêmes des difficultés éventuelles liées au site. Toutes les données (débits, sections, encombrements, dimensionnements en tout genre) sont fournies à titre indicatif afin de permettre à l'entreprise de réaliser son chiffrage.

Il revient au soumissionnaire de signaler, lors de la remise de son offre, toute incohérence, manquement ou impossibilité technique. Si aucune réserve n'est émise, le soumissionnaire ne pourrait en aucun cas faire valoir quelque réclamation que ce soit après la signature du marché, la Maîtrise d'œuvre pouvant faire prévaloir l'interprétation qu'elle seule juge cohérente avec le projet global.

L'entreprise a toute latitude pour élaborer les solutions qui lui semble les plus efficaces vis à vis des objectifs définis par le présent CCTP dès lors qu'elles ne modifient pas les niveaux de performances au moins égaux à ceux préconisés par le présent CCTP, y compris pour ce qui est de la maintenabilité des équipements.

0.02 - Réglementation et normes

Seront applicables les documents cités ci-après dans la version référencée ou toute version venant à être homologuée au cours des études du projet. Une modification de la référence officielle intervenant en cours de réalisation fera l'objet d'un accord et avenant entre le CHU et l'entreprise.

Normes Européennes, Normes Françaises et DTU:

- NF EN 860-1 concernant les spécifications techniques relatives aux installations pour l'eau destinée à la consommation humaine à l'intérieur des bâtiments
- NF EN 1717 concernant la protection contre la pollution de l'eau potable
- CEN EN 779, CEN EN 1822
- EN 1886 : construction des CTA
- NF 12 237 Résistance et étanchéité des conduits circulaires en tôle
-

- NF EN 12236 (avril 2002) : Ventilation des bâtiments - Supports et appuis pour réseau de conduits - Prescriptions de résistance (Indice de classement : E51-721)
- NF E51-732 (novembre 2005) : Composants de ventilation mécanique contrôlée - Entrées d'air en façade - Caractéristiques et aptitude à la fonction (Indice de classement : E51-732)
- NF EN 13779 (juillet 2007) : Ventilation dans les bâtiments non résidentiels - Exigences de performances des systèmes de ventilation et de conditionnement d'air
- NF EN 1507 Conduit aéraulique rectangulaire en tôle
- FD E51-767 Mesures d'étanchéité à l'air des réseaux
- NF P50-411-1 (DTU 68.2) (mai 1993) : Exécution des installations de ventilation mécanique - Partie 1 : Cahier des clauses techniques (Indice de classement : P50-411-1)
- NF EN 12792 (décembre 2003) : Ventilation des bâtiments - Symboles, terminologie et symboles graphiques (Indice de classement : E51-600)
- NF E51-700 (juin 1987) : Composants de ventilation mécanique contrôlée (VMC) - Terminologie (Indice de classement : E51-700)
- NF E51-713 (octobre 2005) : Composants de ventilation mécanique contrôlée (VMC) - Bouches d'extraction pour VMC - Caractéristiques et aptitude à la fonction (Indice de classement : E51-713)
- NF EN 1505 (octobre 1998) : Ventilation des bâtiments - Conduits en tôle et accessoires à section rectangulaire - Dimensions (Indice de classement : E51-714)
- NF EN 378-3 (juin 2000) : Systèmes de réfrigération et pompes à chaleur - Exigences de sécurité et d'environnement - Partie 3 : installation in situ et protection des personnes + Amendement A1 (juillet 2004) (Indice de classement : E35-404-3)
- NF EN 378-2 (juin 2000) : Systèmes de réfrigération et pompes à chaleur - Exigences de sécurité et d'environnement - Partie 2 : conception, construction, essais, marquage et documentation (Indice de classement : E35-404-2)
- NF EN 1506 (septembre 2007) : Ventilation des bâtiments - Conduits en tôle et accessoires à section circulaire - Dimensions (Indice de classement : E51-715)
- NF EN 14239 Mesurage de l'aire superficielle des conduits
- NF EN 12097 (Ventilation des bâtiments réseau de conduits)
- Exigences relatives aux composants destinés à faciliter l'entretien des réseaux de conduits
- Dispositif sécurité incendie NFS 61-937
- Norme EN 1506 ISO 7807-1883 pour les dimensions des gaines circulaires
- Norme EN 1505 pour les gaines rectangulaires.
- Réglementations électriques et sécurité incendie dans les ERP
- Réglementation parasismique
- NFP 41-201 Code des conditions minimales d'exécution des travaux de plomberie
- NFP 43-018 Appareillages de contrôle sur site des ensembles de protection sanitaire des réseaux d'eau potable
- NFC 15-100 et additif Installations électriques à basse tension + décret du 14 novembre 1988 relatif à la protection des travailleurs
- NFP 52.305 (DTU 65.10) Canalisations d'eau chaude ou froide sous pression et canalisations d'évacuation des eaux usées et des eaux pluviales à l'intérieur des bâtiments
- NFP 40 202 (DTU 60.11) Règles de calcul des installations de plomberie sanitaire partie 1
- NFP 41-221 (DTU 60.5) Canalisations en cuivre tous usages (eau froide, eau chaude, évacuations, gaz)

Les règlements (décrets, arrêtés, circulaires) :

- Journal officiel et textes réglementaires de la République Française listés ou non dans les alinéas suivants ;
- Article L1 du code de la santé publique
- Circulaire n° 2002 / 243 relative à la prévention du risque lié à la légionnelle dans les établissements de santé
- Circulaire n° 2002 / 273 du 2 mai 2002 relative à la gestion du risque lié à la légionnelle dans les établissements recevant du public
- Décret n° 2001-1220 du 20 décembre 2001 relatif aux eaux destinées à la consommation humaine à l'exclusion des eaux minérales naturelles
- Décret du 18 Avril 1995 (lutte contre les bruits)
- Circulaire 9650041 C du 27 février 1996 (lutte contre les bruits de Voisinage)
- La loi sur l'eau du 03 janvier 1992
- Circulaire du 9 août 1978 (règlement sanitaire départemental type) et les circulaires modifiant ce règlement ainsi que celui applicable dans le département
- XP P50-410 (DTU 68.1) (juillet 1995) : Installations de ventilation mécanique contrôlée - Règles de conception et de dimensionnement (Indice de classement : P50-410)
- Code du travail et code de la santé publique
- Règlements relatifs à la sécurité du personnel
- Circulaire 77.284/NT du 22 juin 1977 relative à l'assainissement des agglomérations

- Règlements préfectoraux concernant la sécurité dans les locaux recevant du public
- L'arrêté du 25 avril 2003 concernant l'isolation acoustique dans les établissements de santé
- Règlements de sécurité de la République Française concernant la sécurité contre l'incendie dans les établissements recevant du public
- Arrêté de décembre 2004 portant approbation de dispositions complétant et modifiant le règlement de sécurité contre l'incendie et de panique dans les établissements recevant du public
- Installations classées pour la protection de l'environnement

Autres règles

- Bulletin officiel n° 87-14 bis du Ministère de la Santé relatif à la protection sanitaire des réseaux de distribution d'eau destinée à la consommation humaine
- Réseaux d'eau destinée à la consommation humaine à l'intérieur des bâtiments (CSTB 2003) Partie 1 = Guide technique de conception et de mise en œuvre
- Avis techniques du C.S.T.B.
- Prescriptions et demandes qui seront formulées par le CLIN, les hygiénistes et les services techniques de l'établissement
- Règles de l'art interprofessionnelles et syndicales des Entrepreneurs
- Prescriptions et demandes qui seront formulées par les services publics tels que la DDASS, DDE

Le soumissionnaire engage sa responsabilité à exécuter tous les travaux qui lui incombent suivant les prescriptions de la réglementation en vigueur au moment du lancement de l'appel d'offres.

Les travaux seront exécutés suivant les règles de l'Art et conformément aux normes et règlements en vigueur les concernant. Ils répondront aux prescriptions des normes françaises, européennes et internationales, règlements et documents techniques unifiés.

Ne seront pas considérées comme travaux supplémentaires, les modifications imposées par l'application des règlements de sécurité, des normes, des textes de lois et des règles de l'Art en vigueur un mois avant la remise de l'offre par l'entreprise.

0.03 - Prescriptions

a) Généralités

L'Entrepreneur devra justifier la qualité des matériaux et équipements choisis en précisant :

- Soit la conformité aux normes françaises ou ISO
- Soit l'avis technique du C.S.T.B.
- Soit le label de qualité NF ou CST Bât
- Soit faire l'objet d'un agrément écrit par un bureau de contrôle

Les matériaux doivent être adaptés aux conditions d'exploitation, aux températures et pressions à supporter dans tous les cas. Les caractéristiques des matériaux ne doivent jamais être choisies par défaut.

Les SPECIFICATIONS TECHNIQUES TUYAUTERIES ACCESSOIRES et EQUIPEMENTS du CHU seront respectées contractuellement. Un équivalent, justifié par documentation technique, pourra être proposé.

b) Equipements spécifiques :

- Vannes à boisseaux sphériques : ¼ de tour pour les diamètres inférieur au DN65 : EFFEBI TOTAL, vannes de vidange ou purge systématiquement bouchonnées (l'entreprise prévoira systématiquement une souche à souder en amont de chaque vanne et un raccord 3 pièces en aval. Les douilles à joint plat et les collets battus sont formellement interdits)
- Vannes papillons : ¼ tour à brides pour les diamètres supérieurs au DN65 : AMRI BOAX ou SAPAG
- Purgeurs d'air : Pneumatex Ventopic isolé par vanne à boisseau sphérique ¼ de tour **autant que nécessaire sur les différents réseaux**
- Vannes deux voies motorisées : VFL OPTIMA SAUTER
- Automatisme : SAUTER
- Clapet EA : avec bouchons à visser métalliques

0.04 - Liste des plans

Plan projet

Plan projet CVC

Plan état des lieux

03110100

03110210

A230-8

UCP Etage local technique ventilation

UCP 1^{er} étage ventilation climatisation

Armoire UCP

0.05 - Etude d'exécution et Synthèse

L'entreprise aura à sa charge le relevé des installations existantes ainsi que l'adaptation du tracé du réseau en plan et en altimétrie pour permettre l'exécution des travaux.

Le dimensionnement des installations, l'aménagement des locaux techniques et le tracé des réseaux devront être confirmés par une étude d'exécution, due par l'entreprise.

Aucune commande ne sera faite avant validation des plans et notes de calculs qui démontrent la faisabilité de la solution retenue.

L'entreprise titulaire du présent lot doit la réalisation d'une maquette 3D de l'ensemble des éléments dans le périmètre du projet. Cela comprend, sans être exhaustif :

- Le local technique (volume architectural)
- Les équipements techniques : CTA, armoires et coffrets électriques, panoplie hydraulique
- Les réseaux : hydrauliques, aérauliques, électriques (CFO-CFA)

Le titulaire doit la fourniture de cette maquette dans le format natif du logiciel de modélisation ainsi qu'au format IFC 2x3 - Vue de coordination 2.0 VINGT jours après le démarrage de la phase de préparation. La réception par la maîtrise d'œuvre de ces fichiers permettra le lancement des études de synthèse.

La modélisation des gros équipements (CTA), dont les délais de livraisons sont relativement longs, ainsi que leurs raccordements sera prioritaire. La validation du principe d'aménagement des locaux techniques par la maîtrise d'œuvre permettra la commande de ces équipements.

Une fois les dates de livraison connues, le titulaire doit la remise d'un planning d'intervention mettant en avant le séquençage des opérations de dépose, repose et manutention. Ce planning fera apparaître clairement les délais des coupures envisagées (ventilation, électricité, hydraulique et plomberie) ainsi que opérations de grutage pour permettre à la maîtrise d'œuvre de prendre les dispositions nécessaires.

Les opérations de grutages et manutentions sont dues par l'entreprise. Du fait de la proximité de l'hélistation, elles doivent faire l'objet d'une demande 20 jours à l'avance, au moins. L'entreprise aura à sa charge de réaliser les démarches auprès de l'aviation civile.

Une cellule de synthèse, pilotée par la maîtrise d'œuvre, sera créée dans le cadre de ce projet.

L'entreprise doit le recensement et l'intégration dans sa maquette de l'ensemble des équipements et ouvrages qu'elle aura à demander aux autres lots (ex : carottages, alimentation électrique, ...) dans le périmètre du chantier concerné par la co-activité (local technique).

La maîtrise d'œuvre statuera sur la solution à adopter en cas de conflit de cheminement.

Une réunion de synthèse sera organisée toutes les deux semaines pour constater l'avancement des études d'exécution et effectuer les arbitrages nécessaires à la synthèse. La présence du titulaire du présent lot à ces réunions est obligatoire.

Le titulaire doit la production de l'analyse fonctionnelle durant la phase d'études d'exécution. En plus de décrire le fonctionnement de l'installation, cette analyse devra faire apparaître, de manière exhaustive, la liste des points nécessaires au pilotage de l'installation. Cette analyse sera soumise à la validation du MOE.

Le titulaire doit les équipements de mesure, de pilotage, de sécurité et d'alarme qui découlent de cette analyse fonctionnelle.

0.06 - Installations projetées

Les travaux du présent lot comprennent notamment :

- Les percements, sauf dans les planchers
- Les déplacements d'équipements pour permettre les interventions des autres lots
- Les rebouchages avec reconstitution du coupe feu des passages de gaines, de tuyaux et de câbles dus au présent lot
- Les coupures (eau chaude chauffage, eau froide, électricité,...)
- La dépose et l'évacuation (y compris levage/manutention) des tuyauteries, gaines et équipements non réutilisées, dans le périmètre du chantier
- La fourniture, la pose et le raccordement des nouvelles centrales de traitement d'air et extractions (y compris levage/manutention)
- La fourniture et la pose des tubes pour les réseaux de récupération des CTA (y compris panoplie hydraulique)
- La fourniture et la pose des gaines aérauliques
- La fourniture et la pose des accessoires d'isolement et de régulation (aéraulique et hydraulique)
- La programmation suivant l'analyse fonctionnelle, due par le présent lot, la mise au point et la mise en service des installations
- Les interventions liées aux prescriptions du contrôleur technique suite à la VIIE

0.07 - Méthodologie

Les documents graphiques et les pièces écrites fournis dans le présent dossier sont des principes de réalisation et de fonctionnement. L'entrepreneur ne pourra s'en prévaloir pour expliquer une réalisation mauvaise ou incomplète des travaux. Il est donc tenu, au moment de l'étude du dossier et avant la remise des prix, de faire connaître, par écrit, au CHU, tout point pouvant lui paraître incomplet ou sujet à mauvaise interprétation.

Les sections des réseaux existants sont données à titre indicatifs mais devront être vérifiés par l'entreprise.

Les données de dimensionnement seront validées durant la période de préparation de chantier et feront pour le présent lot l'objet d'une étude d'exécution et de dimensionnement avec notes soumises à approbation avant la phase de démarrage de l'exécution et des commandes particulières. Toute commande non soumise à la validation du CHU pourra être refusée et devra être remplacée par les éléments attendus au présent CCTP et cela à charges et risque de l'entrepreneur.

L'entrepreneur de ce lot devra avoir connaissance de tous les travaux des autres corps d'état afin qu'il puisse intervenir, en ce qui concerne ses ouvrages, en temps utile et en toute connaissance des contraintes techniques des autres lots.

Les soumissionnaires devront obligatoirement intégrer les prestations de levage et manutention dans leur étude de faisabilité.

Le titulaire entreprendra les procédures nécessaires aux opérations de grutage auprès de l'aviation civile. Un délai de prévenance de 20 jours est exigé par le CHU pour prendre les dispositions en interne (immobilisation de voies, stationnement, ...)

Compte tenu de la criticité de l'installation des centrales de traitement d'air, le titulaire du présent lot devra OBLIGATOIREMENT respecter les contraintes d'interventions imposées par la production de l'UCP (travaux à réaliser de nuit et en week-end).

Les travaux pourront être interrompus momentanément par le Maître d'Œuvre ou à réaliser pendant des tranches horaires spécifiques en fonction de l'activité du site.

Le chantier se déroule sur plusieurs phases pour limiter au maximum les coupures de ventilation. **L'entreprise devra donc respecter le planning et mobiliser l'effectif nécessaire au bon déroulement du chantier.**

L'entreprise devra obligatoirement intégrer les travaux nécessitant une coupure sur l'extraction, quel que soit le local traité, sur un week-end, du vendredi 15h au lundi 6h

Pour la cuisson et la diététique, la coupure se fera selon la séquence suivante :

- Coupure du soufflage
- Dépose du caisson de soufflage et des gaines
- Dépose de l'antenne d'extraction « normale » : traitement du local par l'antenne désenfumage
- Installation du nouvel extracteur et des gaines
- Raccordement à l'antenne d'extraction normale

- Mise en service du nouvel extracteur
- Dépose de l'extracteur et de l'antenne existante désenfumage
- Installation du caisson de soufflage et mise en service

Pour la pâtisserie, au moment de la dépose de l'extracteur, l'entreprise prévoira un extracteur mobile raccordé par flexible pour assurer le traitement de la zone le temps de réaliser les travaux d'installation de l'extracteur définitif.

Les travaux se feront en site occupé. L'entreprise prendra toutes les mesures pour engendrer le moins de perturbation possible.

Le délai prévenance sera de 15 jours avant une coupure, aucune coupure non programmée ne pourra être entreprise en dehors des horaires 8h/16h.

Le titulaire du présent lot doit le conditionnement et l'amenée à pied d'œuvre de tous les éléments dont il doit la fourniture.

Le titulaire du présent lot doit l'évacuation de tous les éléments qu'elle aura à déposer et leur mise en décharge ou transport vers un site de revalorisation.

0.08 - Nettoyage et protections de chantier

Dans les zones où l'entreprise interviendra, elle devra :

- La sécurisation de l'accès à la zone chantier (y compris signalétique)
- La protection des équipements existants
- La présence d'un extincteur à eau à proximité
- Le calfeutrement provisoire des gaines laissées en attente au niveau des traversées de plancher
- Le nettoyage au minimum 1 fois par jour voire plus si contraintes
- Le nettoyage fin d'intervention
- La restitution

0.09 - DOEs

Le dossier technique est à constituer par l'entreprise et à remettre au Maître d'Ouvrage au moment de la réception ou le jour de la formation des utilisateurs. Ce dossier fait suite à la mise au point de l'installation et atteste de la conformité contractuelle des installations, il est le lien direct entre l'installateur et les intervenants techniques pour la maintenance future. Les instructions que ce dossier répertorie devront être adaptées aux rôles, aux besoins et aux compétences des intervenants.

Le dossier technique devra contenir entre autres :

- La maquette numérique, les plans et schémas techniques des Ouvrages exécutés, y compris les schémas électriques de l'armoire CVC, à raison d'un plan par discipline (chauffage, climatisation, électricité, ...) avec repérage et désignation de l'ensemble des équipements de réglage, d'isolement, d'équilibrage, de mesure et de sécurité

Le titulaire du présent lot doit le schéma électrique du coffret qu'il fournit, y compris les éléments concernant les équipements du lot 2, alimentés depuis ce coffret.

- Les modalités d'entretien et d'utilisation des installations
- Liste des comptages et leurs emplacements
- Le rapport d'essais et d'équilibrage type attestation AQC, résultat de la mise au point dynamique avec pour chaque élément
- La nature de l'élément
- Les consignes théoriques demandées et les résultats réellement obtenus
- Le réglage des organes d'équilibrage, de réglage et d'isolement
- Les PV de mise en service sans réserve par les fabricants
- Notices et dossiers techniques des installations (documentation fabricants)
- Les analyses d'eau
- Les marques et types de produits de traitement utilisés, leur titrage, les quantités injectées, les attestations de compatibilité avec le matériel installé
- Les schémas électriques d'armoires

- Les synoptiques de régulation
- Consignes, descriptions afférentes à la régulation
- La gestion des alarmes et repérage
- Les mots de passe et permissions d'accès
- L'état des garanties des équipements

Ils seront remis en format informatique :

- Format natif du logiciel de modélisation et une extraction IFC 2x3 - Vue de coordination 2.0 pour la maquette 3D : les maquettes auront un niveau de détail correspondant au LOD 400
- DAO AUTOCAD version 2015 (ou antérieur) sous protocole CHU pour les plans, schéma de principe et électriques
- PDF pour les notices techniques, les rapports de qualification et contrôle, les certificats d'étalonnage
- Les notices de calculs avec les logiciels sous licence au nom du CHU avec formation
- Les Schémas électriques devront être à jour dans les armoires pour la réception du CT en fin de chantier

L'entrepreneur devra fournir au CHU un exemple complet des DOEs au format informatique (PDF pour les documents écrit et graphique, DWG pour les documents uniquement graphiques) pour validation avant l'édition des exemplaires papiers qui seront fournis en 2 exemplaires.

0.10 - Limites de prestations

A la suite de cette liste, non exhaustive, les compléments des prestations sont énoncés dans chaque article au fil du présent cahier des charges.

L'entreprise doit :

- Les éléments de protection provisoires nécessaires à son intervention : garde-corps provisoire, filet, ...
- La manutention et le levage de ce qu'elle aura à déposer et installer
- L'évacuation (y compris transport) de tous les éléments qu'elle aura à déposer
- Les moyens de manutention, d'échafaudages et de platelages d'accès
- Le nouveau coffret électrique pour alimenter les équipements qu'elle aura à installer ainsi que les équipements fournis et posés par le lot 2
- Le câblage de l'ensemble des équipements qu'elle installe, depuis le coffret électrique,
- Le démontage des centrales de traitement d'air existantes et leur évacuation
- Le remplacement des clapets coupe feu sur les CTA pâtisserie, cuisson et diététique (soufflage et extraction)
- Les percements nécessaires aux passages des réseaux, sauf les percements supérieurs au DN100 dans les planchers
- Les rebouchages après passages des réseaux et l'installation d'équipements de ventilation au droit des murs, cloisons ou dalles traversés de toutes natures qu'elle aura créé ou utilisé
- Les tests d'étanchéité des réseaux et le remplissage
- La reconstitution du coupe feu de traversée de voile et de dalle
- Le traitement de l'étanchéité entre les réseaux et les éléments traversés (voile, dalle, ...)
- La mise à niveau de l'ensemble de régulation de tous les équipements de ventilation (y compris existant) : concerne la fourniture et la pose d'automates, le remplacement des servomoteurs d'actionneurs et capteurs, le raccordement électrique, la mise en service pour tous les équipements de CVC du bâtiment UCP
- La mise à jour de l'imagerie de la GTC, la dynamisation, la remontée de points
- Les prestations qui suivent dans le descriptif

Sont dus à l'entreprise :

- Les prestations de consignation et de manœuvres des réseaux
- Le câble d'alimentation du nouveau coffret CVC

0.11 - Prescriptions diverses de mise en œuvre

0.11.01 - Etanchéité

Le titulaire du présent lot devra :

- Toutes les sujétions afférentes à ses installations pour que celles-ci n'engendrent pas d'infiltrations parasites
- La coordination avec les autres intervenants quant aux détails d'exécution nécessaires
- L'emploi de tous produits adaptés (produits de liaison, membrane, etc...) avec des tests et fiches techniques permettant de définir avec certitude leurs performances et leur tenue dans le temps
- Le strict respect des ouvrages préalablement exécutés, y compris toutes protections si nécessaire

Une attention particulière sera portée aux travaux de percement et de fixation des équipements techniques situés contre les parois concernées.

0.11.02 - Mesures acoustiques

Le titulaire du présent lot devra l'ensemble des travaux d'isolation phonique nécessaires au respect des réglementations et normes en vigueur concernant :

- Le bruit généré par ses installations à l'intérieur des locaux : outre la sélection des ventilateurs, pour générer le moins de bruit possible, les gaines seront dimensionnées pour que l'écoulement ne génère pas de bruit excessif.
- L'isolement acoustique entre les locaux pour ses équipements

Le titulaire prévoira un piège à son sur le soufflage et la reprise normale (hors désenfumage) pour chaque équipement qu'il aura à installer. Les pièges à son auront à minima les mêmes performances que ceux existants.

0.12 - Garantie

L'adjudicataire est soumis aux dispositions de la loi du 14 janvier 1978. La période de garantie dure un an durant lequel l'entrepreneur doit :

- Remédier aux défauts de l'installation
- Réparer ou remplacer toutes les parties défectueuses ou reconnues non conformes au règlement ou au devis descriptif
- Effectuer tous les réglages et équilibrage de son installation
- Fournir toutes les attestations demandées, sans plus-value pour le Maître d'Ouvrage

Cependant, l'entrepreneur ne doit pas les travaux d'entretien courant d'exploitation.

Cette garantie d'un an prend effet à la date de réception des travaux sauf les parties d'installation ayant fait l'objet de réserves lors de la réception, auquel cas la date d'effet de la garantie est celle de levée des réserves.

Il en est de même pour les dates des garanties biennales et décennales.

Une visite de contrôle a lieu après 1 an de fonctionnement de l'ensemble de l'installation. L'entrepreneur doit à cette occasion, fournir tout l'appareillage de mesure et d'essais nécessaire.

CHAPITRE 1 - ISOLEMENTS – DEPOSES

Elles comprennent la dépose :

- des réseaux d'eau chaude qui alimentent les batteries des CTA : l'entreprise prévoira des vannes d'isolement immédiatement en aval des piquage des antennes déposées pour permettre la remise en service du réseau,
- des réseaux aérauliques dans les locaux techniques (accessoires compris),
- des centrales de traitement d'air et des extracteurs,
- des clapets coupe feu,
- des actionneurs et sondes devant être remplacés,
- des câbles et accessoires électriques devant être remplacés,

Après dépose, les attentes hydrauliques et aérauliques dans les locaux techniques CTA seront bouchonnées jusqu'au raccordement aux nouvelles CTA.

L'ensemble des matériels déposés sera évacué par le présent lot pour, soit être mis à disposition des services techniques dans un lieu à leur convenance, soit être déposé en déchetterie.

La dépose des éléments de régulation dans les armoires CTA existantes sera soignée pour pouvoir mettre les équipements déposés à disposition des services techniques.

La vidange, le remplissage, seront prévus par le présent lot sur les différents réseaux.

Le titulaire du présent lot doit la production d'un planning général faisant apparaître clairement les phases de dépose et de repose des CTA. Ce planning sera soumis à validation du MOE durant la phase d'études d'exécution.

CHAPITRE 2 - CHAUFFAGE-VENTILATION-CLIMATISATION

2.01 - Réseau d'eau chaude

2.01.01 - Nature et mise en œuvre des canalisations

Les canalisations utilisées seront des tubes en acier répondant aux normes en vigueur et adaptées aux exigences des installations à réaliser. Celles-ci devront être montées par soudure autogène. Les tubes seront dimensionnés pour limiter la perte de charge à 15 mmCE/m.

Les tuyauteries seront façonnées avec soin. Elles seront placées avec un souci d'esthétique, parallèles et d'aplomb, toutes les fois que les conditions techniques n'y feront pas obstacles.

Les changements de direction se feront par des coudes à souder. En aucun cas, la section des canalisations ne sera réduite du fait de la mise en œuvre des coudes.

Les travaux de soudures ne seront effectués que par des ouvriers spécialisés dont la qualification sera garantie par l'entrepreneur. Ils seront exécutés et vérifiés conformément aux règles de l'Institut de Soudure Autogène.

Les pentes des canalisations seront régulières pour permettre la purge d'air, la vidange et la circulation de l'eau dans les meilleures conditions.

Toutes les tuyauteries seront pourvues d'une barrière pare-vapeur disposée au-dessus de l'isolant et dont la perméabilité à la vapeur d'eau, mesurée suivant la NF X 41.001 en conditions tropicales (+ 38°C, 90 % HR), ne devra pas dépasser 0,001 g/m². h. mm Hg.

L'ensemble des tuyauteries recevra deux couches de peinture antirouille, de couleurs différentes afin d'en assurer le contrôle. Préalablement, les tuyauteries seront parfaitement brossées ou sablées afin d'éliminer toute calamine et toute impureté.

Le supportage sera réalisé de façon à ne pas interrompre la barrière pare-vapeur et à ne pas déformer l'isolation. On utilisera pour ce faire des demi-coquilles rigides en polysiocyanurate MI, revêtu d'un multicouche aluminium/polyester, ou autre composant similaire et des selles dimensionnées pour ne dépasser 6 kg/cm².

Les supports de canalisation seront conçus et installés de manière à permettre la libre dilatation des tuyauteries, ils devront être protégés de la corrosion et disposer de tous dispositif d'écartement permettant la mise en œuvre du calorifuge.

2.01.02 - Robinetterie et accessoires

Toute la robinetterie devra être prévue au PN 10 et la pression d'essais de l'ensemble du réseau devra être faite à 16 bars. Les robinetteries proposées devront être classées dans le groupe I, après essais acoustiques NF.

Un point de vidange sera réalisé systématiquement sur chaque point bas du réseau. Les points de vidange sont constitués d'un piquage et d'une vanne ¼ de tour en DN 15 et d'un bouchon en laiton.

Le réseau sera équipé d'une bouteille de purge d'air automatique doublé par des purgeurs manuels placés judicieusement pour évacuer correctement les bulles dans le réseau.

Sur le revêtement extérieur figureront les anneaux et flèches de repérage aux couleurs conventionnelles ainsi que les régimes d'eau avec plaques gravées.

Les organes d'isolement seront faciles d'accès.

L'entreprise prévoira des vannes d'isolement au-dessus de chaque CTA. Un raccord 3 pièces sera prévu en dessous de chaque vanne de manière à permettre le démontage de la batterie.

2.01.03 - Vannes trois voies motorisées

Les vannes ont comme caractéristiques :

- corps de vanne PN 6/10
- vanne motorisée, raccord trois pièces à visser
- débit de fuite nul

Les vannes trois voies ont une fonction de régulation indépendante des variations de pression différentielles et une fonction de limitation de débit. L'autorité de la vanne de régulation devra toujours être maintenue à une valeur $\beta > 0.5$, le débit ne devra pas dévier de +/- 5% dans la vanne pour une pression différentielle comprise entre 30 et 350kPa.

Tous les servomoteurs de vannes doivent être débrayables et comporter une commande manuelle. L'entreprise doit fournir les notes de calcul relatives au choix de chaque vanne (autorité, Δp , Kv, etc.).

2.01.04 - Calorifuge

Les tuyauteries seront calorifugées sur tout leur parcours.

Les vannes, la robinetterie en général seront calorifugés.

L'isolation sera réalisée au moyen de coquilles de mousse rigide de polystyrène expansé extrudé M1 à cellules fermées dont le diamètre intérieur devra correspondre au diamètre extérieur de la tuyauterie :

- Conductivité : 0,033 W/m² °C
- Epaisseur minimale du matériau isolant pose répondant à la classe 4 de la réglementation thermique

Les pièces spéciales (coudes, tés, etc.) seront exclusivement traitées à l'aide d'éléments préformés.

Les coquilles nues seront collées "à bain d'enduit", sur la tuyauterie avec un mastic et maintenues au moyen de feuillets minces tendus. L'utilisation de fil de fer est interdite. Les joints longitudinaux et transversaux seront soigneusement colmatés.

Le calorifuge recevra un revêtement PVC sur tout le parcours.

2.01.05 - Traçage

Sans objet

2.01.06 - Remplissage

Avant mise en service, les installations seront rincées.

Le réseau d'eau chaude sera rempli en eau brute.

Le remplissage se fera depuis la sous-station chauffage.

Lors de la dépose l'entreprise prendra les dispositions nécessaires pour que la vidange complète du réseau ne soit pas nécessaire.

Une note de calcul de l'expansion du liquide dans le réseau sera fournie au moment des études d'exécution. L'entreprise prévoira les équipements nécessaires pour absorber l'expansion éventuelle du liquide selon la note de calcul.

2.01.07 - Etiquetage et repérage

Le repérage des familles de fluides circulant dans les tuyauteries sera effectué à l'aide d'étiquettes de repérage des circuits et des couleurs conventionnelles N.F. Les étiquettes devront également indiquer le sens d'écoulement du fluide.

Les organes d'isolement devront être facilement repérables au moyen d'affiches installées à proximité de l'équipement en question.

L'entrepreneur devra proposer un modèle d'affiche d'identification dur en PVC des organes d'isolement au CHU pour validation.

2.02 - Réseau de récupération

2.02.01 - Nature et mise en œuvre des canalisations

Les canalisations utilisées seront des tubes en acier répondant aux normes en vigueur et adaptées aux exigences des installations à réaliser. Celles-ci devront être montées par soudure autogène. Les tubes seront dimensionnés pour limiter la perte de charge à 15 mmCE/m.

Les tuyauteries seront façonnées avec soin. Elles seront placées avec un souci d'esthétique, parallèles et d'aplomb, toutes les fois que les conditions techniques n'y feront pas obstacles.

Les changements de direction se feront par des coudes à souder. En aucun cas, la section des canalisations ne sera réduite du fait de la mise en œuvre des coudes.

Les travaux de soudures ne seront effectués que par des ouvriers spécialisés dont la qualification sera garantie par l'entrepreneur. Ils seront exécutés et vérifiés conformément aux règles de l'Institut de Soudure Autogène.

Les pentes des canalisations seront régulières pour permettre la purge d'air, la vidange et la circulation de l'eau dans les meilleures conditions.

Toutes les tuyauteries seront pourvues d'une barrière pare-vapeur disposée au-dessus de l'isolant et dont la perméabilité à la vapeur d'eau, mesurée suivant la NF X 41.001 en conditions tropicales (+ 38°C, 90 % HR), ne devra pas dépasser 0,001 g/m². h. mm Hg.

L'ensemble des tuyauteries recevra deux couches de peinture anti-rouille, de couleurs différentes afin d'en assurer le contrôle. Préalablement, les tuyauteries seront parfaitement brossées ou sablées afin d'éliminer toute calamine et toute impureté.

Le supportage sera réalisé de façon à ne pas interrompre la barrière pare-vapeur et à ne pas déformer l'isolation. On utilisera pour ce faire des demi-coquilles rigides en polyisocyanurate MI, revêtu d'un multicouche aluminium/polyester, ou autre composant similaire et des selles dimensionnées pour ne dépasser 6 kg/cm².

Les supports de canalisation seront conçus et installés de manière à permettre la libre dilatation des tuyauteries, ils devront être protégés de la corrosion et disposer de tous dispositifs d'écartement permettant la mise en œuvre du calorifuge.

2.02.02 - Pompe de récupération

La circulation de l'eau glycolée sera assurée par des pompes en ligne. Chaque pompe sera isolée en amont et en aval par des vannes d'isolement. L'alimentation des pompes se fera depuis le nouveau coffret, fourni et posé par le titulaire du présent lot. Le titulaire du présent lot doit le câblage depuis les départs jusqu'aux pompes. Le supportage sera conçu de manière à ce que les pompes n'induisent pas de contrainte inadmissible sur les canalisations.

Le circuit d'eau glycolée sera protégé pour une température de -20°C (en cas de panne du système de récupération en hiver).

Le titulaire doit la production de l'analyse fonctionnelle durant la phase d'études d'exécution. En plus de décrire le fonctionnement de l'installation, cette analyse devra faire apparaître, de manière exhaustive, la liste des points nécessaires au pilotage de l'installation.

Le titulaire doit les équipements de mesure, de pilotage, de sécurité et d'alarme qui découlent de cette analyse fonctionnelle.

La pompe sera de type WILO- Stratos GIGA2.0-I 40/1-37/3,0-R1-S1 ou techniquement équivalent pour la cuisson.
La pompe sera de type WILO- Stratos GIGA2.0-I 32/1-25/1,5-R1-S1 ou techniquement équivalent pour la diététique.
La pompe sera de type WILO- Stratos GIGA2.0-I 32/1-25/1,5-R1-S1 ou techniquement équivalent pour la pâtisserie.

2.02.03 - Robinetterie et accessoires

Toute la robinetterie devra être prévue au PN 10 et la pression d'essais de l'ensemble du réseau devra être faite à 16 bars. Les robinetteries proposées devront être classées dans le groupe I, après essais acoustiques NF.

Un point de vidange sera réalisé systématiquement sur chaque point bas du réseau. Les points de vidange sont constitués d'un piquage et d'une vanne ¼ de tour en DN 15 et d'un bouchon en laiton.

Le réseau sera équipé d'une bouteille de purge d'air automatique doublé par des purgeurs manuels placés judicieusement pour évacuer correctement les bulles dans le réseau.

Sur le revêtement extérieur figureront les anneaux et flèches de repérage aux couleurs conventionnelles ainsi que les régimes d'eau avec plaques gravées.

Les organes d'isolement seront faciles d'accès.

L'entreprise doit le dimensionnement, la fourniture et la pose d'une panoplie expansion/remplissage, constituée d'un ballon d'expansion et d'une vanne de remplissage en attente avec un raccord fileté et un bouchon.

L'entreprise prévoira des vannes d'isolement au-dessus de chaque CTA. Un raccord 3 pièces sera prévu en dessous de chaque vanne de manière à permettre le démontage de la batterie.

2.02.04 - Calorifuge

Les tuyauteries seront calorifugées sur tout leur parcours.

Les vannes, la robinetterie en général seront calorifugés.

L'isolation sera réalisée au moyen de coquilles de mousse rigide de polystyrène expansé extrudé M1 à cellules fermées dont le diamètre intérieur devra correspondre au diamètre extérieur de la tuyauterie :

- Conductivité : 0,033 W/m² °C
- Epaisseur minimale du matériau isolant pose répondant à la classe 4 de la réglementation thermique

Les pièces spéciales (coudes, tés, etc.) seront exclusivement traitées à l'aide d'éléments préformés.

Les coquilles nues seront collées "à bain d'enduit", sur la tuyauterie avec un mastic et maintenues au moyen de feuillets minces tendus. L'utilisation de fil de fer est interdite. Les joints longitudinaux et transversaux seront soigneusement colmatés.

Le calorifuge recevra un revêtement PVC sur tout le parcours.

2.02.05 - Traçage

Sans objet

2.02.06 - Remplissage

Avant mise en service, les installations seront rincées.

Le réseau sera rempli en eau glycolée.

Le remplissage se fera dans le local technique. L'entreprise prévoira toutes les dispositions pour réaliser le bon dosage de glycol.

Une note de calcul de l'expansion du liquide dans le réseau sera fournie au moment des études d'exécution. L'entreprise prévoira les équipements nécessaires pour absorber l'expansion éventuelle du liquide selon la note de calcul.

2.02.07 - Etiquetage et repérage

Le repérage des familles de fluides circulant dans les tuyauteries sera effectué à l'aide d'étiquettes de repérage des circuits et des couleurs conventionnelles N.F. Les étiquettes devront également indiquer le sens d'écoulement du fluide.

Les organes d'isolement devront être facilement repérables au moyen d'affiches installées à proximité de l'équipement en question.

L'entrepreneur devra proposer un modèle d'affiche d'identification dur en PVC des organes d'isolement au CHU pour validation.

2.03 - Centrales de traitement d'air

Les centrales seront sélectionnées et installées pour être conforme aux normes en vigueur. Elles répondront entre autres aux exigences de :

- la norme EN 1886
- la certification Eurovent
- la norme EN 13053 (accessibilité - nettoyabilité)
- la fiche CEE BAT-TH-126

Les nouvelles CTA seront constituées de plusieurs blocs dont les dimensions maximales unitaires sont 800x1900x2000ht (longueur x largeur x hauteur) pour permettre la manutention et la circulation dans le local technique.

Elles seront dimensionnées de façon à souffler à une température de 22°C en hiver pour -5°C extérieur.

Les batteries chaudes seront dimensionnées sans prendre en compte la récupération (pour les cas de panne du réseau hydraulique).

La construction des CTA permettra d'atteindre les performances suivantes :

- Résistance mécanique D1/D1(M)
- Fuite d'air enveloppe L1/L1(M)
- Fuite dérivation filtre (K%) F9
- Transmittance thermique (U) T2
- Facteur de pont thermique (Kb) TB2

Le caisson sera constitué de panneau double peau avec une isolation en laine de minérale de 50mm d'épaisseur. Les panneaux intérieurs et extérieurs seront en acier galvanisé et laqués.

Les ventilateurs seront à roue libre. Ils seront équipés d'un variateur de fréquence de sorte à pouvoir s'adapter à l'encrassement des filtres et aux consignes de débit, selon la programmation de l'exploitant.

L'efficacité de récupération de l'échangeur est supérieure ou égale à 75 % selon la norme NF EN 13053 ou NF EN 308.

La batterie sera constituée de tubes cuivre et ailettes en aluminium. La pression d'épreuve sera de 20 bar.

L'entreprise prévoira une sonde de température en amont et en aval de la batterie de récupération. La remontée sur la GTC de ces sondes et la mesure du débit permettra de calculer l'énergie récupérée.

La mise en service sera impérativement réalisée par le fabricant.

Avant commande, l'entreprise devra s'assurer qu'une place suffisante sera disponible pour implanter les nouveaux équipements en respectant les exigences demandées.

Toutes les modifications de gaines, de tuyauteries, d'électricité ou d'autres réseaux dues aux nouveaux équipements seront à la charge du présent lot.

Le titulaire doit la production de l'analyse fonctionnelle durant la phase d'études d'exécution. En plus de décrire le fonctionnement de l'installation, cette analyse devra faire apparaître, de manière exhaustive, la liste des points nécessaires au pilotage de l'installation.

Les centrales ne seront pas équipées de régulation embarquée. Le pilotage se fera par l'automate via une régulation SAUTER.

Le titulaire doit les équipements de mesure, de pilotage, de sécurité et d'alarme qui découlent de cette analyse fonctionnelle. L'entreprise doit notamment la pose, le raccordement et la mise en service d'une sonde de température extérieure.

Les centrales seront constituées, dans le sens du flux, de :

- registre sur l'air neuf
- filtre G4 (ISO COARSE 65%)
- filtre F7 (ePM1 60%)
- batterie de récupération : efficacité sèche selon EN 308 (ErP) 75% mini
- batterie à eau chaude (60/80°C)
- ventilateur à roue libre
- registre
- piège à son
- clapet coupe feu (en remplacement de l'existant)

Le titulaire prévoira le réseau d'évacuation des condensats sur la batterie de récupération.

CTA	Modèle (ou équivalent)	Débit	Puissance récupérée (hiver)	Puissance récupérée (été)
Cuisson	HYDRONIC AX'M 210	17 700 m³/h	124 kW	26 kW
Pâtisserie	HYDRONIC AX'M 125	7 710 m³/h	55 kW	11 kW
Diététique	HYDRONIC AX'M 85	6 199 m³/h	45	9

Le caisson de ventilation a une puissance électrique absorbée inférieure ou égale à 0,35 W/(m³/h) par ventilateur au débit nominal (filtres et échangeurs inclus).

2.04 - Extracteurs

Les extracteurs seront agréés F400 120 avec coffret de relaying. Ils seront équipés de variateur de fréquence pour réglage de la consigne de débit depuis la GTC. Les coffrets de relaying seront montés et câblés d'usine. Le titulaire du présent lot doit le câblage de ce coffret sur le réseau incendie existant ainsi que les tests de bon fonctionnement.

Les extracteurs seront de type étanche pour cuisine.

Pour les CTA cuisson et diététique, le circuit d'extraction sera composé de deux antennes, une normale et une pour du désenfumage.

Sur l'antenne normale de chaque extraction (cuisson, diététique et pâtisserie), il sera prévu :

- Un clapet coupe-feu (en remplacement de l'existant)
- Un piège à son
- Un caisson de récupération : composé d'un filtre M5 et d'une batterie identique à celle en soufflage

Sur les antennes de désenfumage pour la cuisson et la diététique, il sera prévu un clapet coupe-feu (en remplacement de l'existant)

Les extracteurs pour la diététique et la cuisson seront raccordés à deux cheminées par un clapet coupe-feu (en remplacement de l'existant), de sorte à ce qu'en cas de feu dans la cuisson, une cheminée soit dédiée au désenfumage et les deux autres à la ventilation, et inversement pour la diététique.

Ce fonctionnement sera précisé dans l'analyse fonctionnelle. L'entreprise doit les câblages, la programmation et les tests pour s'assurer le bon fonctionnement de ces équipements.

Le titulaire prévoira le réseau d'évacuation des condensats sur la batterie de récupération.

Extracteurs	Modèle (ou équivalent)	Débit	Caisson de récupération	Mode de fonctionnement
Cuisson	VIM KUBAIR F400 CC 800 6PT	17 700 m³/h	HYDRONIC AX'M 210	Manuel – Variateur de fréquence
Pâtisserie	VIM KUBAIR F400 CC 560 4PT	7 710 m³/h	HYDRONIC AX'M 125	Manuel – Variateur de fréquence
Diététique	VIM KUBAIR F400 CC 560 4PT	6 199 m³/h	HYDRONIC AX'M 85	Manuel – Variateur de fréquence

2.05 - Réseaux aérauliques

2.05.01 - Gaines rigides

Sauf indication contraire spécifiée ci-après, les détails constructifs et de mise en œuvre de ces gaines seront conformes au document SMACNA "HVAC Duct Construction Standard - Metal & Flexible" - 1st Edition - 1985.

Les gaines en acier galvanisé seront réalisées à partir de tôles d'acier galvanisées à chaud type GC Z 275 NA conformément à la NF A 36-321. La boulonnerie est en acier cadmié.

Sauf contrainte spécifique de passage, le recours aux gaines circulaires sera systématique.

Tous les joints devront être scellés avec un mastic ou une silicone résistant au vieillissement. Un certificat d'essais sera exigé.

Pour les assemblages des gaines seront utilisés des manchons d'accouplement et des bandes d'étanchéité auto rétractables.

Les coupures anti vibratiles (entrée et sortie des CTA) seront réalisés par interposition de manchettes souples classées MO. La membrane souple sera sertie entre 2 bandes d'acier galvanisé. La fixation par collier de serrage métallique est strictement proscrite. Les manchettes seront obligatoirement pourvues de cadre d'accouplement. Les manchettes ne devront pas être tendues lors de l'amplitude maximale des vibrations.

2.05.02 - Gaines flexibles

Sans objet

2.05.03 - Accessoires

Des registres manuels de réglage seront prévus partout où cela est nécessaire, de façon à contrôler la répartition des débits et faciliter les réglages.

Il sera prévu des trous d'accès bouchonnés pour l'introduction des appareils de mesure et de nettoyage. Les gaines de ventilation seront dimensionnées pour limiter la perte de charge à 0.10mmCE/m.

L'entreprise prévoira des aubes directrices pour orienter l'écoulement et réduire les pertes de charges dans le cas où les collecteurs se raccordent par piquage sur les sorties (ou entrées) des CTA.

Si le raccordement des collecteurs sur les sorties (ou entrées) se fait par coude ou pièce de transformation spéciale, les angles et dimensions seront conçus pour accompagner l'écoulement de manière à minimiser la perte de charge. Les pièces de transformation auront un angle au plus égal à 45°.

Des trappes d'accès étanches seront prévues aux endroits nécessitant un accès dans la gaine.

Des trappes seront prévues sur les réseaux aérauliques pour permettre l'inspection de l'état d'empoussièrément des parois intérieures des réseaux et le dépoussiérage des parois intérieures des réseaux au moyen de brosse mécanique filoguidée et aspiration des poussières décollées.

L'entreprise prévoira des thermomètres à aiguille sur le soufflage et la reprise, en plus des sondes de température qui permettront le pilotage des équipements.

En plus du manomètre pour la mesure de pression en gaine, l'entreprise prévoira un manomètre différentiel pour chaque filtre de l'installation.

L'entreprise prévoira une mesure de pression différentielle sur les ventilateurs pour réglage des débits.

2.05.04 - Isolation

Les réseaux d'air neuf, de soufflage et de reprise seront calorifugés.

Les réseaux rejet ne seront pas calorifugés.

Pour les parties de conduits devant être isolés, la résistance thermique est supérieure ou égale à 0.6 m²K/W.

Tous les matériaux isolants, les revêtements de protection et les accessoires devront être conformes avec les règlement et textes en vigueur, en particulier en ce qui concerne leur comportement au feu :

- Revêtement intérieur : A2 s1 do ;
- Revêtement extérieur : A2 s1 d1.

L'isolation des réseaux devra être réalisée de façon telle que le démontage de toutes les parties amovibles puisse être effectué aisément.

La réalisation du calorifuge devra être compatible avec le supportage de tous les équipements.

2.05.05 - Amenée d'air

L'amenée d'air se fera depuis les piquages existants du réseau air neuf.

2.05.06 - Rejet

Les rejets se feront sur les piquages existant des cheminées

2.05.07 - Piège à son

Des pièges à son seront positionnés en aval des CTA et en amont des caissons de récupération sur la reprise.

Dans la mesure du possible, l'entreprise prévoira des pièges à son rectilignes de 1000mm de long, installés sur une longueur droite avec 500 mm en amont et en aval. La vitesse de l'air dans les voies d'air des pièges à son ne sera pas supérieure à 8m/s.

Dans tous les cas, la performance sera à minima équivalente à l'existant.

CHAPITRE 3 - ELECTRICITE – REGULATION – MISE EN SERVICE

3.01 - Généralités

L'entreprise doit la fourniture et la pose d'un coffret électrique pour l'alimentation des équipements qu'elle aura à poser dans le local technique, ainsi que ceux du lot 2.

Ce coffret sera posé sur le long du mur, sur la droite à l'entrée du local technique.

Les câbles pour alimenter ce coffret seront laissés en attente à proximité par le lot 3. Le titulaire du présent lot doit prendre connaissance de la note de calcul dans le dossier de consultation du lot 3 pour avoir le détail de cette alimentation.

Le coffret électrique comportera 30% de réserve d'extension, avec serrure RONIS 2433.

Il sera équipé de :

- sectionneur extérieur
- voyant présence tension avec report GTC qui reprendra les défauts de disjonction
- un éclairage commandé par ouverture de porte
- une prise maintenance protégée par un disjoncteur différentiel 30 ma
- 1 arrêt d'urgence
- 1 asservissement détection incendie : contact sec venant du CMSI
- 1 réarmement

La protection se fera comme suit par disjoncteur + contacts OF.

Le circuit de commande sera protégé par un disjoncteur.

Le titulaire du présent lot prévoira les départs suivant :

- Alim groupe CO₂ n°1
- Alim groupe CO₂ n°2
- Alim CTA Pâtisserie
- Alim CTA Cuisson
- Alim CTA Diététique
- Alim Extracteur Pâtisserie
- Alim Extracteur Cuisson
- Alim Extracteur Diététique
- Alim Pompe EG Primaire
- Alim Pompe bain d'eau
- Alim Pompe EG chambre froide
- Alim Pompe EG Groupe CO₂ n°1
- Alim Pompe EG Groupe CO₂ n°2

- Alim Pompe secondaire bain d'eau
- Alim Pompe récup Cuisson
- Alim Pompe récup Pâtisserie
- Alim Pompe récup Diététique
- Alim Pompe récup Groupe Froid

Chaque départ sera protégé par un disjoncteur+ un différentiel 300mA.

Le coffret sera type métalliques avec rails pour fixation des appareils et porte avec serrure à clef RONIS 2433.

Les pénétrations dans le coffret se feront par presse étoupe.

Les câbles dans des chemins de câbles, dus au présent lot, type CABLOFIL ou tubes IRO pour cheminement individuel.

L'entreprise prévoira la fourniture, la pose, le raccordement et la mise en service de compteurs d'énergie électrique. Les compteurs seront de type DIRIS A41 avec module de communication (protocole bacnet IP) ou techniquement équivalent.

L'entreprise prévoira la fourniture, la pose, le raccordement et la mise en service d'une interface homme-machine type écran tactile à intégrer à la porte du coffret électrique. Cette interface permettra la vision de tous les paramètres de fonctionnement de chaque équipement, ainsi que les modes (auto, marche, arrêt) et les défauts.

Le titulaire du présent lot doit la fourniture, la pose et le raccordement des automates qui gèreront les installations de l'UCP.

Il doit également le câblage sur l'automate et la programmation de tous les équipements dans le local technique, y compris ceux fournis et posés par le lot 2 Installation de matériel de réfrigération ainsi que les CTA existantes. Cela concerne les équipements de ventilation (CTA et extracteurs), hydraulique (circuits EG, EC, récupération) et frigorifique (groupe d'eau glacée, groupe CO₂)

Sur les centrales de traitement d'air :

- Si le constructeur met à disposition un cheminement, il devra être obligatoirement utilisé
- Sinon le cheminement se fera sur chemins de câble CABLOFIL

3.02 - Schémas

Les schémas électriques seront mis à jour pour les existants, tous les schémas électriques seront restitués en AUTOCAD sous protocole CHU, les schémas et notes de calcul électriques seront approuvés par le MOE. Le titulaire du présent lot doit le schéma du nouveau coffret électrique.

3.03 - Travaux électriques

Le présent lot devra la déconnexion des équipements (CTA, régulation...) avant dépose et éventuellement la dépose des alimentations électriques si celles-ci ne sont pas conservées.

Le présent lot devra les câblages électriques (puissance et régulation) nécessaires au bon fonctionnement de tous les matériels installés dans le cadre de ce chantier (CTA, pompes de récupération, pompes eau glacée, vannes...). Le câblage depuis les départs dans le coffret jusqu'aux éléments à alimenter est dû au présent lot.

Les équipements fournis dans le cadre du présent lot seront raccordés par le titulaire. Pour les équipements fournis et posés par le lot 2, l'entreprise tirera les câbles, qui seront laissés en attente à proximité. Le titulaire du lot 2 se chargera du raccordement de ses équipements.

L'entreprise raccordera chacun des éléments de la sécurité incendie, sur lesquels elle interviendra (clapets coupe-feu, extracteurs, coffret incendie).

Le titulaire du présent lot doit le déplacement/dévoisement/prolongement de tous câbles dédiés aux équipements CVC, aux équipements de désenfumage, aux accessoires de gaines (y compris volets coupe-feu) rendu nécessaire par l'aménagement des locaux techniques.

3.04 - Régulation et comptage

Un départ 24V sera prévu dans le nouveau coffret. Le titulaire du présent lot doit toute l'installation de régulation à partir de ce départ.

L'entreprise prévoira une batterie pour sécuriser l'alimentation de la régulation, le réseau ondulé n'étant pas disponible dans ce local technique. La batterie sera installée dans le coffret.

Tous les travaux de régulation, automate, modules déportés, actionneurs, sondes, ... sont à la charge du présent lot, y compris pour les équipements fournis et posés par le lot 2.

L'entreprise devra assurer également l'ensemble des liaisons électriques, bus de terrain, réseau IP, connexion sur réseau GTC dédiée... afin de remonter tous les points sur la GTC.

Comme pour le courant fort, les câbles seront laissés en attente à proximité et raccordés par le titulaire du lot 2 pour ses équipements.

Deux prises informatiques seront à installer par le CHU dans le coffret pour le comptage et la GTC. Le présent lot doit le raccordement des éléments de comptage et de régulation à ces prises.

L'entreprise doit la fourniture, la pose, le raccordement et la programmation de compteurs pour mesurer :

- La consommation électrique de chaque CTA (6) qu'elle installe
- La consommation électrique du groupe d'eau glacée
- La consommation électrique des groupes CO₂
- La consommation en frigories du système eau glycolée (fourniture et pose compris dans le lot 2)
- L'énergie récupérée sur le groupe d'eau glacée (fourniture et pose compris dans le lot 2)

Toutes les connexions dans l'armoire ainsi que sur les actionneurs et sondes sont dues au présent lot.

Le réseau d'alimentation électrique des éléments de régulation (vanne motorisée, sondes, variateur de vitesse, ...) est à la charge du présent lot.

La mise à jour de la GTC, comprenant la programmation, les synoptiques, imageries... sera réalisée par le présent lot. La régulation sera en mode IP.

L'analyse fonctionnelle des équipements de production de froid sera fournie par le titulaire du lot 2. La programmation pour les équipements de production de froid sera faite par le titulaire du présent lot sur la base de cette analyse.

La programmation sera faite et les modules de communication seront créés pour que toute panne sur le système aéraulique ou le système de production de froid génère une alarme sur ALERT.

La décomposition des points devra faire l'objet des analyses fonctionnelles détaillées à la charge de l'entreprise.

En plus des équipements qu'elle aura à poser, l'entreprise doit la dépose des régulations embarquées des centrales existantes et le raccordement de ces centrales sur le nouvel automate, le remplacement de toutes les sondes et actionneurs rendu nécessaire par cette remise à niveau ainsi que la mise à jour de la GTC.

Le matériel sera de marque Sauter type IP modulo 6 ou techniquement équivalent

3.05 - Mise en service

Le présent lot doit l'ensemble des tâches permettant l'atteinte du niveau de performances contractuelles, la création des conditions pour les maintenir ainsi que la mise à disposition des usagers de la documentation et des instructions d'utilisation et de maintenance, incluant l'initiation ou même la formation des intervenants.

3.05.01 - Rinçage, vidange, nettoyage

Une fois l'ensemble des travaux terminé et le local technique nettoyé, l'entreprise devra la fourniture et la pose d'un jeu de filtres neufs permettant la mise en service définitive des CTA.

3.05.02 - Vérifications de bon achèvement avant mise en fonctionnement

Ventilation :

- Dimensions, sens du passage de l'air au niveau des passages de transit,
- Accessoires de réseau accessibles pour la maintenance,
- Sens de rotation, commutateur marche/arrêt des ventilateurs.

Eléments de régulation :

Vérification du bon emplacement, du bon fonctionnement et du bon raccordement des sondes et actionneurs.

Vérifications de sécurité :

- Bon fonctionnement des purgeurs par déclenchement manuel,
- Vérification des équipements prévenant les risques de brûlure
- Organes d'isolement laissés ouverts ou fermés suivant usages,
- Fonctionnement des dispositifs de commande,
- Identification, présence, fonctionnement des alarmes,
- Contrôle de la bonne mise à la terre des parties métalliques ainsi que l'isolation des conducteurs électriques.

Vérifications électriques :

Le présent lot devra les vérifications et l'identification des équipements électriques installés par lui suivant la procédure suivante :

- Vérifier la bonne mise à la terre et liaisons équipotentielles,
- Contrôle de l'isolation des conducteurs électriques,
- Tensions disponibles sur les circuits principaux,
- Reports d'alarmes, temporisations, commandes marche-arrêt, horloges,
- Essai de fonctionnement des appareils mécaniques, électromécaniques ou électriques et des dispositifs d'alarme installés par le présent lot pour vérification qualitative de leur fonctionnement.

L'entreprise aura à sa charge les corrections éventuelles pour avoir une installation conforme.

Vérifications acoustiques :

- Supports, colliers et plots antivibratiles en place,
- Absence de vibrations anormales des équipements en fonctionnement,
- Mesure du bruit généré par les équipements en fonctionnement.

Vérifications diverses :

- Vérifications de la présence et la bonne évacuation des condensats,
- La vérification de l'aspect extérieur (traces de chocs, peinture, etc...),
- S'assurer de la sécurité (parties coupantes, angles vifs dangereux, etc...).

3.05.03 - Etiquetage et signalétique

Les équipements, y compris leurs accessoires, ainsi que les appareils pour la régulation sont repérés et désignés conformément aux plans. Il convient de munir d'une étiquette d'identification les organes d'isolement principaux.

3.05.04 - Réglages, mesures, équilibrage des installations

Eléments de ventilation :

- La position des réglages des organes d'équilibrage
- Mesures et réglages du couple débit, pression des unités de ventilation
- Dépression sur le conduit à l'amont immédiat de l'unité de ventilation
- Débit des ventilateurs
- Mesures des débits et pressions au niveau des collecteurs de soufflage et de reprise pour se conformer aux prescriptions des fabricants

- Mesure de l'efficacité du système de récupération
- Réglages des organes de réglage

L'entreprise fournira un tableau récapitulatif de l'ensemble des débits mesurés.

Paramétrage des régulations :

Vérifications et réglages des régulateurs :

- Mesures reçues
- Commande ou réglage des organes de régulation
- Contrôle des asservissements (vannes motorisées, registres, etc.)
- Paramétrages au plus près des profils des usages connus : courbe de chauffe, consignes, limitations des plages de réglage suivant analyse fonctionnelle de la régulation, etc
- Contrôle de l'adressage
- Repérage, étiquetage

3.05.05 - Mise en service par les fabricants

Les équipements de traitement d'air et de régulation devront être mis en service par les fabricants respectifs de ces installations.

Un PV définitif attestant de la bonne réalisation, la bonne mise en œuvre et la bonne mise en service sans réserves des installations devra être remis à la Maîtrise d'œuvre avant réception définitive des travaux.

3.05.06 - Formation des usagers

Le présent lot devra la présentation des instructions utiles aux usagers avec notamment :

- Les réglages accessibles : régulations, gestions techniques
- Les instructions de conduite et d'usage courant pour le bon fonctionnement des installations
- Les conduites à tenir en cas de défaillance

Une notice peut résumer ces indications de bonnes pratiques.