

CHU DE MONTPELLIER HOPITAL LAPEYRONIE

RESTRUCTURATION DES URGENCES PEDIATRIQUES OPERATION 2

BATIMENT 6A RENOVATION DES LOCAUX EN R-2



CCTP - Phase DCE

Lot n° 07 – GENIE CLIMATIQUE

Date	Indice	Rédacteur	Modifications	Remarques
06/10/2025	0	R. DUCA		

SOMMAIRE

07 - 1. DEFINITION DES OUVRAGES – PRINCIPE GENERAL DES INSTALLATIONS.....	4
07 -1.1. DEFINITION DES OUVRAGES	4
07 -1.2. TRAVAUX EN SITE OCCUPE EN ACTIVITE	5
07 - 2. ETENDUE ET LIMITES DES FOURNITURES ET TRAVAUX	6
07 -2.1. GESTION DES DECHETS.....	6
07 -2.2. FOURNITURE ET TRAVAUX A LA CHARGE DE L'ENTREPRISE.....	7
07 -2.3. RESERVATIONS / PERCEMENTS / REBOUCHAGES.....	8
07 -2.4. FOURNITURE ET TRAVAUX PARTICULIERS A LA CHARGE DE L'ENTREPRISE	8
07 -2.5. TRAVAUX NON COMPRIS	8
07 -2.6. DOCUMENTS A REMETTRE PAR L'ENTREPRISE	8
07 - 3. PRESCRIPTIONS TECHNIQUES GENERALES.....	9
07 -3.1. NORMES ET REGLEMENTS A OBSERVER.....	9
07 -3.2. HYPOTHESES DE CALCULS	10
07 - 3.2.1. Conditions climatiques extérieures de base.....	10
07 - 3.2.2. Conditions de températures et hygrométrie intérieures	10
07 - 3.2.3. Hypothèses générales	11
07 - 4. DESCRIPTION DES TRAVAUX	11
07 -4.1. DEPOSE ET ADAPTATION	11
07 -4.2. DISTRIBUTION HYDRAULIQUE	12
07 -4.3. TERMINAUX DE CHAUFFAGE – RAFRAICHISSEMENT	13
07 - 4.3.1. Ventilo-convecteur	13
07 - 4.3.2. Radiateurs.....	13
07 - 4.3.3. Rideau d'air chaud	14
07 -4.4. TRAITEMENT D'AIR – VENTILATION.....	14
07 - 4.4.1. Principe de l'installation	14
07 - 4.4.2. Gaines de soufflage et d'extraction traitement d'air	14
07 - 4.4.3. Bouches et grilles – Diffusion – Prises d'air – Module de régulation	15
07 - 4.4.4. Boite de détente terminale	15
07 - 4.4.5. Extracteur VMC spécifique	16
07 -4.5. ELECTRICITE / GTB	17
07 - 4.5.1. Electricité	17
07 - 4.5.2. GTB	17
07 -4.6. DESENFUMAGE MECANIQUE	19
07 - 4.6.1. Principe de fonctionnement – Travaux à réaliser.....	19
07 - 4.6.2. Rappel règlementaire : Désenfumage mécanique des locaux (rappel IT 246)	22

07 - 5. PRESCRIPTION GENERALE DE FOURNITURE D'EXECUTION ET DE POSE	23
07 -5.1. TUYAUTERIE	23
07 -5.2. CALORIFUGE.....	26
07 -5.3. GAINES DE VENTILATION	28
07 -5.4. ATTENUATEURS ACOUSTIQUES	30
07 -5.5. PEINTURE - SIGNALISATION	31
07 -5.6. EQUILIBRAGE.....	31
07 -5.7. ELECTRICITE.....	32
07 - 6. ESSAIS – CONTROLE – RECEPTION – GARANTIES	36

07 - 1. DEFINITION DES OUVRAGES – PRINCIPE GENERAL DES INSTALLATIONS

07 -1.1. DEFINITION DES OUVRAGES

Le présent cahier des charges concerne la tranche 2 opération 2 de la restructuration des urgences du CHU Lapeyronie à Montpellier bâtiment 6A niveau -2.

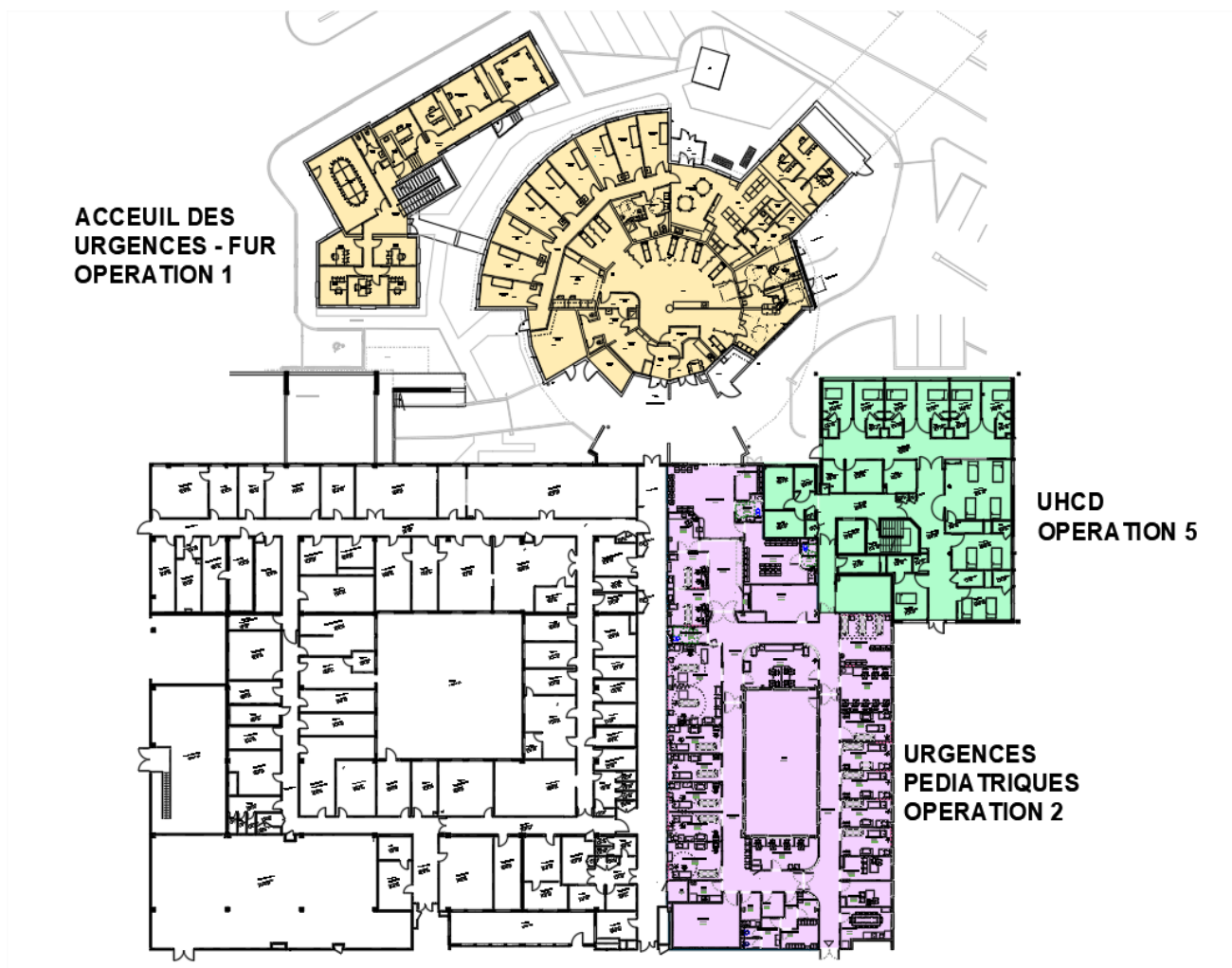
L'opération 2 de la phase 2 concerne :

- La restructuration des locaux libérés par l'opération 1 au niveau -2 du bâtiment 6A pour le transfert des urgences pédiatriques (locaux tertiaires).

NOTA :

- L'UHCD n'est pas concerné par cette phase de travaux (opération 5).
- L'accueil des Urgences adultes (opération 1) est en cours.

Localisation



Les travaux prévus au présent lot concernant l'ensemble des installations de chauffage, rafraîchissement et traitement d'air de l'opération et notamment :

- La dépose des installations existantes
- Les modifications de la ventilation double flux existante.
- Le rafraîchissement et chauffage des locaux par ventilo-convecteurs gainables ou cassettes plafonniers 4 tubes.
- L'alimentation eau glacée et eau chaude depuis les installations existantes.
- Le désenfumage mécanique des circulations.
- Les raccordement basse tension et GTB correspondante.

En se chargeant d'exécuter les travaux définis au présent descriptif, l'entreprise prend l'entière responsabilité des installations. Les descriptifs, plans et schémas état fournis pour bien préciser ce que l'on désire, l'entreprise fera toutes les observations utiles avant commencement des travaux, elle restera responsable devant le Maître d'Ouvrage de tous vices de matières, défauts et malfaçons.

NOTA : Les travaux étant exécutés dans un bâtiment en fonctionnement, l'entreprise est invitée à se rendre sur les lieux pour évaluer toutes les sujétions afin d'assurer la continuité du service. Notamment pour le service de l'UHCD qui reste en fonctionnement.

07 -1.2. TRAVAUX EN SITE OCCUPE EN ACTIVITE

Les présents travaux concernent la restructuration de services sur site en activité.

Il sera pris toutes les mesures nécessaires, et ce tout au long des travaux, pour ne pas créer de gêne à la partie en activité.

Assistance technique permanente de l'entreprise à tous les autres corps d'état concernant des déconnexions, reconnexions et remises en service d'équipements, nécessaires dans le cadre des présents travaux.

La continuité de service de l'établissement en fonctionnement pendant toute la durée des travaux, est primordiale. L'entreprise prendra toutes les dispositions nécessaires et tous travaux permettant cette continuité de fonctionnement.

La sécurité des utilisateurs et la protection des biens seront primordiales, les coupures générales ne permettant pas de maintenir l'activité du site seront proscrites. Dans le cas le plus défavorable, l'entreprise prévoira tout moyen de remplacement pour pouvoir effectuer ces coupures sans aucune gêne.

Il sera fait recours aux heures décalées autant que nécessaire et l'entreprise s'adaptera totalement au phasage nécessaire à la bonne réalisation de l'opération.

Les canalisations et équipements devant rester en place et en service pendant la durée du chantier, seront identifiés et rubriqués afin de ne pas être détériorés par les travaux.

Les équipements et canalisations mis en place de façon provisoire pour assurer la continuité de service de l'établissement seront intégralement déposés à la fin des travaux.

Le titulaire du présent lot ne pourra en aucun cas arguer, en cours de travaux, de réserve et/ou de mauvaise connaissance des lieux.

07 - 2. ETENDUE ET LIMITES DES FOURNITURES ET TRAVAUX

La conception, le type, la mise en œuvre et le fonctionnement de l'installation sont indiqués sur le CCTP et les plans. Ces documents se complètent mutuellement et sont à considérer dans leur intégralité. Chaque indication, description ou directive figurant sur l'un de ces documents s'applique à toutes fournitures et tous travaux correspondants et doit être observée au cours de l'exécution, qu'elle figure ou non dans un tout autre document.

L'entrepreneur est tenu d'examiner, avant la présentation de son offre, tous les documents relatifs aux travaux à réaliser et devra se mettre parfaitement au courant de toutes les conditions de l'exécution. Il est bien entendu que toutes les fournitures, façons et accessoires même non mentionnés, mais nécessaires au parfait achèvement des ouvrages pour l'obtention d'une réalisation en parfait état de fonctionnement des équipements de l'ensemble de l'opération sont prévus. Aucune incompréhension prétendue quant à l'étendue, type ou qualité des installations à considération, la remise de son offre impliquant l'accord du soumissionnaire sur toutes les directives, conditions et points exposés. Toutes dérogations aux stipulations du présent C.C.T.P. ne peuvent être apportées que par ordre signé du Maître d'Ouvrage.

07 -2.1. GESTION DES DECHETS

Suivant préconisation du CCTP lot .00 'Prescriptions communes'.

Entrée en vigueur le 1^{er} juillet 2021, le décret n° 2020-1817 du 29 décembre 2020 portant sur les « informations des devis relatives à l'enlèvement et la gestion des déchets générés par des travaux de construction, de rénovation, de démolition de bâtiments et de jardinage et des bordereaux de dépôt de déchets » et applicable à l'opération objet de cette consultation.

Le décret est pris pour l'application de l'article 106 de la loi n° 2020-105 du 10 février 2020 relative à la lutte contre le gaspillage et à l'économie circulaire. Le décret introduit des dispositions réglementaires de façon que les maîtres d'ouvrage puissent s'assurer de la bonne gestion des déchets issus de leurs chantiers, dont ils sont responsables au titre de l'article L. 541-2 du code de l'environnement. Ces dispositions réglementaires sont : la formalisation de lignes déchets dans les devis rédigés par les entreprises et les professionnels du bâtiment ainsi que par les entreprises et les professionnels du jardinage préalablement à la réalisation de travaux de construction, de rénovation et de démolition de bâtiments et des travaux de jardinage.

Les devis doivent spécifier en détail les coûts associés aux modalités d'enlèvement et de gestion des déchets.

Ils doivent également mentionner les installations dans lesquelles les déchets seront déposés en fonction de leur typologie. En outre, le décret introduit une obligation pour le ou les centres de collecte des déchets de délivrer à titre gracieux un bordereau de dépôt des déchets. Il renforce ainsi les conditions de traçabilité des déchets.

Le présent lot devra prévoir le traitement des déchets générés par ses travaux. Il devra donc faire figurer sur son offre/proposition de prix, remise en réponse à la consultation, une mention détaillant les coûts associés aux modalités d'enlèvement et de gestion des déchets.

Cette mention doit indiquer :

- Une estimation de la quantité totale de déchets produits par l'entreprise pendant le chantier,
- Les modalités de gestion et d'enlèvement de ces déchets, et notamment la nature des déchets pour lesquels une collecte séparée est prévue,
- Le ou les points de collecte où l'entreprise prévoit de déposer les déchets issus du chantier,
- Une estimation des coûts associés à la gestion des déchets.

07 -2.2. FOURNITURE ET TRAVAUX A LA CHARGE DE L'ENTREPRISE

Sont à la charge de l'entreprise du présent lot :

- Les études, notes de calculs et plans d'exécution.
- L'établissement des plans de réservation et percements pour passage éventuel des canalisations et pose de boîtiers dans les ouvrages de maçonnerie neuf.
- La mise en place des installations suivant le planning établi par le Maître d'Œuvre avec les autres corps d'état.
- La peinture primaire de protection de tous les éléments des installations.
- La peinture définitive de tous les équipements et supportages des tuyauteries lorsqu'ils sont apparents.
- Les canalisations de collecte des condensats, sur les chutes EU existantes avec siphons intermédiaires.
- Les contacts d'ouverture et raccordements sur menuiseries.
- Les scellements pour support des installations, si leur exécution n'était pas correcte, elle serait assurée par l'entreprise de Gros Œuvre aux frais de l'entreprise du présent lot.
- La protection des approvisionnements et équipements en place durant les travaux.
- Le nettoyage des locaux après intervention.
- Les essais et réglages des installations.
- Les notices techniques et références des équipements installés (en deux exemplaires).
- L'assistance à la réception des installations.
- Les travaux nécessaires pour la levée des réserves de réception.
- Les DOE.
- La formation du personnel d'exploitation des installations.
- Tout ce qui est nécessaire d'une manière générale, à la bonne marche des installations.
- Tous travaux prévus dans le PGC pour le présent lot.
- Installation et évacuation du chantier selon PGC.
- Le cas échéant, si découverte de matériaux ou équipements amiantés, un certificat de compétence amiante sous-section 4 en cours de validité (ou sous-traitant éventuel qualifié), devra être établi pour les activités et interventions sur matériaux ou appareils susceptibles de libérer des fibres d'amiante pour a minima :
 - 1 opérateur de chantier ou encadrant de chantier
 - 1 encadrant technique

L'entrepreneur du présent lot est censé avoir pris connaissance de l'intégralité des travaux des autres corps d'état et de ce fait, apprécier pleinement toutes les incidences en découlant, susceptibles :

- De concerner ses prestations tant qualitativement que quantitativement.
- D'imposer un certain mode d'exécution de ses ouvrages dans le contexte de l'ordonnancement général des travaux des autres corps d'état.

Dans la mesure où la conception de ses ouvrages propres peut amener une incidence sur les prestations d'un ou plusieurs autres corps d'état, l'entrepreneur du présent lot devra son affaire des différences estimatives sans que le Maître d'Ouvrage en ait à supporter les conséquences.

07 -2.3. RESERVATIONS / PERCEMENTS / REBOUCHAGES

Sont également à la charge de l'entreprise du présent lot :

- Les rebouchages des réservations et percements inutilisés ou partiellement utilisés, avec reconstitution du degré coupe-feu après dépose des équipements existants.
- L'ensemble des réservations et percements compris rebouchages dans l'existant pour ses travaux sont à charge du présent lot, à l'exception de celles repérées sur le plan 'gros œuvre' GC.01 'Plans des réservations sur murs et planchers existants à charge du lot gros œuvre'.
- Les saignées pour encastrement en murs et cloisons existants.

NOTA : Les percements seront réalisés à la perforatrice rotative à disque diamant pour éviter toutes nuisances sonores (percements à la perceuse « classique » ou tout autre outillage bruyant seront proscrits).

07 -2.4. FOURNITURE ET TRAVAUX PARTICULIERS A LA CHARGE DE L'ENTREPRISE

Sont également à la charge de l'entreprise du présent lot :

- La peinture primaire de protection de tous les éléments des installations.
- La peinture définitive de tous les équipements et supportages des tuyauteries lorsqu'ils sont apparents.
- Les canalisations de collecte des condensats, sur les chutes EU existantes avec siphons intermédiaires.
- Les contacts d'ouverture et raccordements sur menuiseries.

07 -2.5. TRAVAUX NON COMPRIS

Les travaux qui suivent ne sont pas à la charge de l'entreprise du présent lot :

- Habillage éventuel des tuyauteries apparentes
- Les reprises de peinture après rebouchage.
- Attentes forces des divers équipements à charge du lot « Electricité ».

07 -2.6. DOCUMENTS A REMETTRE PAR L'ENTREPRISE

Pour approbation

- Plans et détails d'exécution.
- Planning des approvisionnements et du montage avec effectifs d'intervention et noms des responsables.
- Plans de réservation à l'échelle avec indications des dimensions, et étude de faisabilité par un bureau d'étude structure si nécessaire (mur porteur, plancher, etc...).
- Notes de calcul des installations et validation de celles des concepteurs.
- Résultats de vitesse d'air et acoustique.
- Avant toute commande : notes détaillées de sélection des principaux équipements et liste générale avec marque, type et grandeur de tous les équipements.
- Double des commandes pour les principaux matériels.
- Bilan détaillé des puissances électriques et des besoins éventuels en fluides auxiliaires.
- Plans d'installation de tous les réseaux et équipements avec coupes et détails.

- Schémas électriques et de régulation avec description du fonctionnement pour ces derniers.
- Plans des tableaux électriques et en particulier de la face avant de ceux-ci, avant mise en fabrication.
- Avant tout approvisionnement, notes de calculs de l'ensemble des câbles répondant à tous les critères de la norme C 15.100 dernière édition préalablement approuvée par le Bureau de Contrôle.
- Planning des essais des installations.

Pour approbation à la réception

- Dossier de fin d'affaire (DOE) en papier et au format informatique (DWG et PDF) suivant demande du CCTP lot 0 et comprenant :
 - Données de base.
 - Description des installations.
 - Nomenclature de tous les équipements avec leur repère.
 - Guide de conduite.
 - Guide d'entretien.
 - Notices descriptives et d'entretien des fabricants des équipements.
 - Certificats de conformité.
 - Plans des installations mis à jour (DWG et PDF pour le dossier informatique).
 - Schémas hydrauliques.
- Rapport d'équilibrage hydraulique avec étude réglage et repérage des vannes.

07 - 3. PRESCRIPTIONS TECHNIQUES GENERALES

07 -3.1. NORMES ET REGLEMENTS A OBSERVER

Le titulaire du présent lot devra observer les normes, lois, DTU et autres textes applicables à son lot à la date de signature des marchés et notamment (liste non limitative) :

- Les PTD du CHU sur la GTC
- Le PTD du CHU secteur installations sanitaires, thermiques, climatiques et fluides.
- La réglementation thermique en vigueur.
- Le règlement de sécurité contre l'incendie dans les établissements recevant du public de type U, 1^{ère} catégorie.
- Le règlement de la construction.
- Le code du travail.
- Le règlement sanitaire départemental.
- Les décrets 84.1093 et 80.1094 du 15/12/1984, relatifs à l'aération et à l'assainissement des locaux de travail.
- La norme NFC 15.100 mise à jour et à l'arrêté du 14/11/1988, modifié par décret du 06/05/1995 relatif à la protection des travailleurs dans les établissements qui mettent en œuvre des courants électriques.
- Le guide de l'installation PVC dans le bâtiment.
- Le DTU 65.11 relatif aux dispositifs de sécurité des installations de chauffage.
- Le décret du 30 mars 1978 et l'arrêté du 23 juin 1978 "Installations fixes destinées au chauffage et alimentation en ECS des bâtiments d'habitation, des bureaux ou recevant du public".

- Le DTU 68.2 relatif aux installations de V.M.C.
- Le DTU 70.1.
- Le DTU 65.4 relatif aux installations de chauffage.
- Le DTU 65.8 « Installation du transport de chaleur et de froid... »
- Le DTU 65.10 « Canalisation d'eau chaude ou froide sous pression... »
- L'U.C.H. 24.79 règles professionnelles pour la mise en œuvre des canalisations de chauffage central à l'intérieur des bâtiments (mai 1979 et additifs).
- Le décret du 30 mars 1978 relatif à la régulation du chauffage.
- Décret N° 79.923 du 16 octobre 1979 approuvant le Cahier des Clauses Techniques Générales applicables aux marchés d'installation de génie climatique et de production d'eau chaude, modifié par le décret N° 80.689 du 2 septembre 1980.
- Arrêté du 5 mai 1988, règles propres à préserver la santé de l'homme contre les bruits de voisinage.
- Conduits et gaines : articles CO 30 à CO 33, CH 5, CH 32, CM 41 du règlement de sécurité contre l'incendie dans les E.R.P.
- Article GC 1 à GC 19 du règlement de sécurité contre l'incendie.
- DTU 67.1. « Isolation thermique des circuits frigorifiques... »
- Les avis techniques formulés par les organismes officiels.
- Les consignes de montage et d'entretien données par les constructeurs.

NOTA : Les références aux documents énoncés ci-dessus ne constituent pas une liste limitative.

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

07 -3.2. HYPOTHESES DE CALCULS

07 - 3.2.1. CONDITIONS CLIMATIQUES EXTERIEURES DE BASE

- Température/humidité de base en hiver bulbe sec -5°C
Humidité relative..... 90 %
- Température/humidité de base en été..... bulbe sec 32°C
Humidité relative..... 65 %

07 - 3.2.2. CONDITIONS DE TEMPERATURES ET HYGROMETRIE INTERIEURES

- Locaux BOX / déchocage
 - Hiver 22°C ± 2°C
 - Eté 26°C – HR. : non contrôlé
- Locaux Bureaux, Attentes
 - Hiver 19°C ± 2°C
 - Eté 26°C ΔT -6°C / température extérieur HR non contrôlée

07 - 3.2.3. HYPOTHESES GENERALES

Régimes d'eau chaude et d'eau glacée existants sur site

- Eau glacée climatisation 7/12°C
- Eau Chaude circuit radiateur / rideau d'air chaud..... 50/40°C
- Eau Chaude batterie boîte de détente..... 36/41°C

Vitesses d'écoulement hydrauliques

Réseau hydraulique

- En locaux technique 1,50 m/s
- Collecteur général sous-sol ou VS 1,50 m/s
- Bouteille casse pression 0,20 m/s
- Réseaux principaux dans les communs 1,20 m/s
- Antennes terminales 0,80 m/s

Calculs des réseaux

Ils seront calculés suivant les diagrammes et prescriptions du COSTIC, sur la base des pertes de charges aérauliques.

Pour les réseaux, les pertes de charge linéique, dans chaque tronçon du circuit le plus défavorisé, seront inférieures à 0,07 dapa/m, quelles que soient leurs formes.

L'installation devra être calculée en tenant compte des regains de pression statique.

Les pertes de charges fixées ci-dessus pourront être dépassées pour les autres circuits aux fins d'équilibrage de l'installation (qui doit être obtenu le plus possible de cette façon) dans les limites du respect des niveaux sonores fixés.

Vitesse d'air

- Vitesse d'air sur les batteries d'eau glacée 2,5 m/s maxi
- Réseaux principaux en zones techniques 7 m/s
- Collecteur horizontal dans locaux 5 m/s
- Dérivation bouches 3 m/s
- Vitesse résiduelle flux turbulent dans la zone de confort 0,2 m/s maxi

07 - 4. DESCRIPTION DES TRAVAUX

07 -4.1. DEPOSE ET ADAPTATION

Dépose et évacuation hors du site ou mise à disposition des Services Techniques si souhaité de l'ensemble des équipements et supportage non réutilisés.

- Dépose des boîtes de détente terminales compris réseaux aérauliques amont depuis le collecteur soufflage principal conservé, déconnexion du réseau chaud compris dépose des vannes existantes et dépose des gaines et diffuseur aval.
- Dépose des réseaux d'extraction et diffuseur de reprise existants suivant plan GC.01.

- Dépose des réseaux d'extraction existants de 2 sorbonnes depuis le niveau -3 jusqu'à la cloison devant le laboratoire compris rebouchage de cette dernière.
- Dévoiement de la colonne EG alimentant une partie des locaux urgences adultes au niveau -1, afin de permettre l'aménagement des nouveaux locaux. Compris carottages plancher et toutes sujétions.

NOTA : Coupure eau glacée partielle du niveau -1 à programmer avec le service impacté.

- Dépose des cassettes plafonniers et les antennes eau glacée correspondantes depuis le collecteur principal conservé suivant plan.
- Dépose des radiateurs existants, réseau à conserver au-dessus du plancher, sauf pour 8 non reconduit à boucher au niveau -3 (VS).

Nota : Se référer au rapport DIAG RAT sur les réseaux, fourni au présent DCE et PGC du CSSPS.

07 -4.2. DISTRIBUTION HYDRAULIQUE

Principe

Chauffage par radiateur eau chaude, alimentation des radiateurs depuis réseaux existants.

Rafraîchissement par cassette plafonnière à effet Coanda ou ventilo-convecteur gainable équipé de régulateur compatible avec la GTC existante, raccordement sur collecteurs existants EG en faux-plafond.

Raccordement des nouveaux radiateurs neufs sur alimentations des anciens, compris adaptation.

Raccordement du nouveau rideau d'air chaud, au réseau existant sous la rotonde suivant détail plan GC.02, compris dépose et repose du filet anti volatile existant.

Raccordement des batteries terminales des boites de détente au réseau chaud spécifique existant.

Spécifications

Distribution secondaire pour les divers locaux suivant plans. Distribution 4 tubes pour les terminaux ventilo-covecteurs ou cassettes plafonniers.

Exécution des réseaux de distribution en acier noir, tarif 3 ou 10, calorifugés suivant spécifications du chapitre 8 - 5.2 par :

- Coquilles laine de verre 30 à 50 mm suivant diamètres, pour les canalisations d'eau chaude.
- Coquilles en polystyrène extrudé, avec entoilage anti-condensation, pour les canalisations transportant de l'eau glacée. Les canalisations de diamètre < 26/34 pourront être réalisées en coquille isolante en mousse à cellule fermée, sous réserves qu'il soit impérativement entoilé pour réaliser une barrière pare-vapeur conforme au DTU.

Finition PVC pour la distribution en vide-sanitaire.

Cheminement sur rail type MUPRO dans les plenums des circulations et des locaux desservis.

Équilibrage hydraulique

L'équilibrage hydraulique (réseau chaud et froid) sera réalisé comme suit :

- La mise en place sur chaque ventilo-convecteur ou cassette plafonnière, de vannes de régulation et d'équilibrage indépendantes de la pression, de marque IMI ou équivalent équipé de servomoteur adapté type TA-Compact P.

07 - 4.3. TERMINAUX DE CHAUFFAGE – RAFRAICHISSEMENT

07 - 4.3.1. VENTILO-CONVECTEUR

Zones Bureaux – Box et attentes

Les locaux seront rafraichis par cassette plafonnrière ou ventilo-convecteur gainable 2 tubes pour les bureaux et salle de réunions.

Raccordements hydrauliques par flexibles non autorisés.

Les terminaux seront équipés de :

- Vanne deux voies motorisée de marque IMI ou équivalent type TA Compact P.
- Ventilateur 3 vitesses.
- Bac auxiliaire de condensat sous les vannes.
- Thermostat mural déporté avec commande marche/arrêt, potentiomètre de réglage avec gradation des températures, commande des vitesses.

Terminals cassette ou ventilo-convecteur de marque LENNOX ou équivalent, une télécommande par appareil et régulateur monté sur l'appareil non relié à la GTC.

Diffuseurs/grille de reprise pour gainable

- Diffuseur de soufflage plafonnier avec plénum isolé intégré pour plafond 600 x 600 type DFU40 de marque FRANCE AIR ou équivalent.
- Grille de reprise plafonnrière porte-filtre avec plénum type GFF P 88 de marque FRANCE AIR ou équivalent.
- Raccordement des diffuseurs par gaine souple de type acoustique.

Condensat

Réseaux d'évacuation gravitaire des condensats des unités intérieures.

Raccordement sur réseau EU laissé en attente par le lot plomberie.

07 - 4.3.2. RADIATEURS

Chauffage par radiateur eau chaude, alimentation des radiateurs depuis réseaux existants.

Ils seront en général en acier de type simple ou doubles panneaux, en allège. Les radiateurs seront de type standard, en général de marque CHAPPEE ou équivalent type Samba Pure.

Teinte RAL, forme et dimensions au choix de l'Architecte.

Chaque émetteur sera équipé :

- De quatre orifices de raccordement diamètre 15/21.
- De robinets thermostatiques. Tête de robinet simple de type SAR avec collage de la vis (vol de tête).
- De tés ou coudes.
- D'un purgeur à bec en laiton.

Les radiateurs verticaux seront impérativement pastillés.

Les corps de chauffe sont sélectionnés d'après les émissions mesurées conformément à la norme NF. E 31.211 et leurs caractéristiques de construction spécifiées à la norme NF.E. 31.212.

Puissance et répartition suivant plans. Vérification de toutes les puissances en phase d'exécution.

NOTA : Les radiateurs doubles standards seront munis d'habillage (dessus + côtés) avec fixation anti-vandale. L'épaisseur maximale des corps de chauffe sera de 100 mm dans les circulations.

Dimensionnement

Les radiateurs seront dimensionnés en tenant compte des déperditions statiques.

Position et fixation

Les émetteurs seront installés à poste fixe sur les parois verticales des locaux par des vis et des chevilles fixées dans la structure du bâtiment.

La paroi et le système de fixation devront assurer une solidité de pose très sérieuse. Lorsque les radiateurs seront fixés sur des cloisons légères, il sera impérativement prévu des renforts de cloison, renforts à charge de l'entreprise, à faire poser par le lot Cloison.

Les radiateurs seront livrés en peinture définitive (peints en usine) à charge du présent lot, teinte RAL, au choix de l'Architecte, selon description précédente.

07 - 4.3.3. RIDEAU D'AIR CHAUD

Mise en place d'un rideau d'air chaud sur la nouvelle porte automatique à créer, entrée Public des urgences équipé d'une batterie chaude.

Marque TEDDINGTON ou équivalent, type T2000WR (1 x 24 kW) à très faible niveau sonore équipé contact sec pour asservissement du fonctionnement au mode chaud de la cassette en plafond de l'accueil / attente.

Raccordement au réseau Eau Chaude existant sous la rotonde, compris vanne d'arrêt et vanne 'deux voies' motorisée type TA Compact P.

07 -4.4. TRAITEMENT D'AIR – VENTILATION

07 - 4.4.1. PRINCIPE DE L'INSTALLATION

Distribution double flux existante sur zone, collecteurs principaux conservés.

Réfection complète de l'étanchéité des collecteurs soufflage et extraction conservé dans l'emprise du projet afin d'atteindre la classe C.

Remplacement des boîtes de détente terminales pneumatiques existantes, mise en place de nouvelles boîtes de marque Halton type Halton Box et leur raccordement amont au collecteur de soufflage existant.

Le raccordement eau chaude des batteries de ces dernières sur les réseaux existants conservés, réseau à adapter suivant le nouvel agencement.

Raccordement aval par gaines terminales et bouches de soufflage en fonction du nouvel aménagement.

Gainés de reprise en faux-plafond, raccordement sur collecteur existant conservé, bouches de reprise adaptées aux débits des locaux à traiter.

Ventilation des sanitaires à l'identique sur extraction de la CTA existante.

07 - 4.4.2. GAINES DE SOUFFLAGE ET D'EXTRACTION TRAITEMENT D'AIR

Les réseaux de ventilation se situeront dans les faux-plafonds.

Les gaines seront réalisées en tôle acier galvanisé en spirale, de section appropriée.

Les gaines et les accessoires seront de classe C et une qualification usine devra être fournie.

Les bandes adhésives d'étanchéité en aluminium sont proscrites, prévoir de bandes adhésives Butyle.

Les piquages express sont proscrits du fait du classement des réseaux.

Il sera prévu des trappes hermétiques de nettoyage accessibles.

L'étanchéité entre éléments constitutifs du réseau d'extraction sera parfaite et réalisée par mastic et application de bande adhésive butyle. **Réseau de ventilation classe C.**

Les bouches d'extraction seront raccordées en terminal par gaine souple de type acoustique.

Les gaines souples seront avec isolation thermique, M0/M1. Isolation en complexe alu/polyester constitué d'un conduit M1, protégé par laine de verre classé M0 (25 mm minimum) et recouvert d'un pare vapeur aluminisé renforcé par une grille de verre

Les gaines souples devront être liaisonnées par bande adhésives adaptées type Butyle et non par collier de serrage au terminal ou à la gaine rigide et c'est la peau extérieure qui doit être liaisonnées à la gaine rigide.

Il sera prévu les modules de régulation en gaine suivant plans techniques.

Fourniture et pose de clapets coupe-feu télécommandés da marque ALDES ou équivalent type ISONE a la traversée de la zone de compartimentage (cloisons coupe-feu), 2 existants sont abandonnés et seront donc déconnectés en position ouverte, répartition suivant plan GC.02.

Raccordements électriques depuis attentes à proximité.

NOTA : L'entreprise devra prévoir, lorsque indispensable, les pièces de transformation nécessaires au passage sous poutres de certains réseaux. Transformation de conduit circulaire en rectangulaire ou en oblongue.

07 - 4.4.3. BOUCHES ET GRILLES – DIFFUSION – PRISES D'AIR – MODULE DE REGULATION

Diffuseur/grille de reprise < 350 m3/h

- Pour l'ensemble des locaux, bouche de marque VIM type BOC pour la reprise et BIM pour le soufflage ou équivalent associée à un module de régulation de débit en gaine rigide. Entre bouche et gaine rigide, mise en place d'une liaison flexible acoustique 1,5 m minimum.
- Pour les sanitaires, local rangement, et locaux humides divers, bouches de type autoréglable.

Diffuseur/grille de reprise > 350 m3/h

- Diffuseur de soufflage plafonnier avec plénum isolé intégré pour plafond 600 x 600 type DFU40 de marque FRANCE AIR ou équivalent.
- Grille de reprise plafonnière type GFF P 88 de marque FRANCE AIR ou équivalent.
- Raccordement des diffuseurs par gaine souple de type acoustique.

07 - 4.4.4. BOITE DE DETENTE TERMINALE

Il sera prévu au titre du présent lot le remplacement des boîtes de détente terminales pneumatiques existantes, mise en place de nouvelles boîtes de marque Halton ou équivalent type Halton Box et leur raccordement amont au collecteur de soufflage existant.

Raccordement électrique 230v sur attentes lot Electricité.

Spécifications techniques :

- Boîte de détente et de régulation
- Fonctionnement à débit variable ou constant
- Fonctionnement indépendant de la pression amont
- Batterie de réchauffage terminale à eau chaude intégrée
- Fabrication en acier galvanisé
- Plénum de détente avec insonorisation acoustique (laine minérale à haute densité)
- Paramètres de fonctionnement calibrés en usine.
- Plénum de sortie PBO avec un ou plusieurs raccordements circulaires
- Transformateur 230v/24v intégré d'usine.

Spécifications raccordements hydrauliques :

Le raccordement hydraulique de chaque batterie de réchauffage sera équipé de :

- Vannes deux voies motorisées de marque IMI ou équivalent type TA Compact P.
- Thermostat mural déporté avec commande marche/arrêt, potentiomètre de réglage avec gradation des températures.

07 - 4.4.5. EXTRACTEUR VMC SPECIFIQUE

Caissons d'extraction de type insonorisé de catégorie 4 type carrossé centrifuge à faible consommation type C.VEC, Microwatt de marque ALDES ou équivalent, puissance absorbée < 0,25 m³/h en faux plafond pour mise en dépression du local en cas de risques infectieux et de caractéristiques suivantes :

- Un caisson en tôle galvanisée
- Un ventilateur centrifuge à faible vitesse de rotation
- Un moteur d'entraînement électronique sur bâti réglable
- Un interrupteur de proximité
- Un dépressostat pour report sur GTB
- Mise en place de registre motorisé tout ou rien sur les gaines de soufflage et reprise issue des boîte de détente terminale.
- Un interrupteur de commande à clef pour mise en service de l'extracteur et fermeture des registres motorisés par le personnel des urgences.
- Raccordement électrique sur attente à charge du lot Electricité. Raccordement sur gaine par manchette souple. Piège à sons passif à l'aspiration :
 - Petite salle d'attente 200 m³/h
 - Box polyvalent 1 200 m³/h
- Compris percement de façade pour les rejets et mise en place de grille pare pluie de section adaptée.

07 -4.5. ELECTRICITE / GTB

07 - 4.5.1. ELECTRICITE

Raccordement électrique de tous les équipements.

L'ensemble des équipements de ventilation seront alimentés par l'entreprise à partir d'attentes laissées par le mot électricité à proximité.

L'entreprise devra la fourniture, pose et raccordement de ces équipements de régulation et de commande,

07 - 4.5.2. GTB

L'ensemble des installations seront conformes au programme technique détaillé du CHU.

- Les ventilo-convecteurs sont non-raccordés à la GTC. Fonctionnement en autonome.
- Les compteurs principaux électricité sont à raccorder à la GTB.

Organisation des réseaux

La GTC du centre hospitalier est construite à partie d'automates programmables industriels raccordés sur réseaux Ethernet dédiés pour l'intercommunication et l'acquisition des informations sur base de données de supervision et contrôle. La technologie réseau utilise la topologie en anneau auto cicatrisant avec le protocole MRP sur switches Hirschmann.

- Un anneau Ethernet gigabits est constitué sur les sites 1 et 2 pour l'interconnexion des postes de supervision, des serveurs d'acquisition, d'archivage, de gestion du domaine avec une liaison jusqu'au bâtiment énergie de Lapeyronie. C'est le réseau du domaine GTC.
- Un anneau Ethernet gigabits est constitué sur le site 1 pour l'interconnexion des automates du site 1 avec une liaison jusqu'au bâtiment énergie de Lapeyronie.
- Un anneau Ethernet gigabits est constitué sur le site 2 pour l'interconnexion des automates du site 2 avec une liaison jusqu'au bâtiment énergie de Lapeyronie.
- Un anneau Ethernet gigabits est constitué sur le site 4 d'Euromédecine pour l'interconnexion des automates du site 4 avec une liaison jusqu'au bâtiment énergie de Lapeyronie.

Spécifications générales

- Toutes les installations techniques sont pilotées par des automates industriels programmables exclusivement pour des raisons de compatibilité par le logiciel Unity de Schneider Electric.
- Les installation techniques sont les sous-stations de chauffage, de froid et climatisation, traitement d'eau, poste et centrale électrique, régulation de centrale de traitement d'air (y compris les régulateurs eux-mêmes) ...
- Les protocoles de dialogue utilisés pour le raccordement de ces automates au réseau Ethernet sont MODBUS sous TCP/IP.
- Aucune passerelle n'est tolérée entre les divers équipements et les automates programmables ou le réseau. Les protocoles de ces équipements doivent donc être supportés par les automates.
- Le développement des programmes et les dossiers fournis doivent répondre aux normes de développement en vigueur et notamment CEI12207 sur le processus du cycle de vie du logiciel, la CEI61508-3 sur la sécurité fonctionnelle des systèmes électrique/électroniques/électroniques programmables relatifs à la sécurité, la CEI61131-1, CEI61131-2, CEI61131-3 sur les automates programmables.

- Les raccordements au réseau sont réalisés via des switchs Hirschmann type MSP30, MS30 ou RS30/20 à installer avec double alimentation 24V dans les locaux courants faibles ou armoire contrôle/commande. Les switchs Hirschmann peuvent être insérés dans l’anneau Ethernet du site. Il est donc nécessaire de prévoir les câbles fibre optique nécessaires.
- La supervision et le contrôle des installations sont réalisés à partir du logiciel Proficy iFix de GE Intelligent Platforms. L'enregistrement et l'archivage est réalisée par le logiciel Proficy Historian de GE Intelligent Platforms. L’application est unique et commune à l’ensemble des postes installés sur le centre hospitalier.
- Les temps tolérés d’acquisition des données par la supervision sont de 1 seconde pour les informations tout ou rien et 2 secondes pour les données analogiques. Ceci implique des temps d’acquisition des données par les automates 2 fois plus faibles.
- Toutes les installations techniques sont fournies avec les synoptiques correspondants permettant la visualisation complète de l’installation et sont pilotage lorsque nécessaire (paramétrage de régulation, marche/arrêt...), enregistrement et comptage. Ces synoptiques et bases de données correspondantes sont insérés dans l’application existante par le service d’automatisme GTC du centre hospitalier.
- Les postes de supervision sont donc des PC répondant aux exigences du centre hospitalier équipés d’une clé cliente Run-Time de iFix ou des Terminaux graphiques avec client léger fonctionnant en Terminal Serveur pour les sous-stations.
- Les développements des synoptiques doivent respecter les règles fixées par les développeurs du centre hospitalier et les normes de développement en vigueur mentionnées plus haut. Tous les modèles de vue et les objets animés sont fournis exclusivement par le service automatisme du CHU.
- Le dossier technique des développements doit notamment comporter l’analyse fonctionnelle générale, l’analyse fonctionnelle détaillée et les tables d’échange avec les équipements, les schémas électriques, hydrauliques, aérauliques.

Liste des points GTC

LISTE DES POINTS GTC - Phase DCE						
DESIGNATION	ENTREES GTC				SORTIES GTC	
	TOR		ANA	BUS DE COM	TOR	ANA
	TA	TS	TM	Interface de com	TC	TR
Compteur électrique départ TD 20.1042			1	1		
Compteur électrique départ salle radio			1	1		
TGBT 5 D vers TD 20.1042 normal						
DJC-01 Position Fermée		1				
DJC-01 Position Défaut	1					
TD 20.259 vers TD 20.1819 ondulé						
DJC-01 Position Fermée		1				
DJC-01 Position Défaut	1					
TGS						
DJC-01 Position Fermée		5				
DJC-01 Position Défaut	5					
TOTAL POINTS GTC	7	7	2	2	0	0

07 -4.6. DESENFUMAGE MECANIQUE

Il sera prévu, au titre du présent lot, le désenfumage mécanique des circulations du futur service d'urgences pédiatriques.

Limites de prestations

Seuls sont dus, au titre du présent lot, les équipements de désenfumage proprement dit, y compris toutes sujétions de mise en œuvre, soit :

- Les extracteurs de désenfumage compris leur supportage.
- Les coffrets de relayage correspondant.
- Les volets air neuf et extraction sur gaine verticale.
- Les volets 'tunnel' sur gaine d'extraction.
- Les grilles de transfert
- **Les gaines verticales et horizontales de désenfumage en PROMAT.**
- Les gaines métalliques amont et aval
- Les grilles « résille » en faux-plafond.
- Les raccordements basse tension sur attente du lot électricité.

Ne sont pas prévus au présent lot :

- Les vitrages basculant en façade pour l'amenée d'air neuf (lot menuiserie).
- Les réservations en façade (lot Gros Œuvre).
- Les asservissements des volets et extracteurs (lot Electricité).
- Les alimentations forces des extracteurs et tourelles (lot Electricité).
- Les raccordements SSI des coffrets de relayage (lot Electricité).

07 - 4.6.1. PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT – TRAVAUX A REALISER

1) Amenée d'air de désenfumage (dimensions suivant plans)

- Par gaine verticale avec volet d'ouverture simple ou double portillon, à commande électromagnétique + grille intérieure de parement et protection. Volet de marque ALDES type OPTONE + grille pour les volets sur gaine verticale (amenée d'air).

RAPPEL : → Vitesse à la grille inférieure ou égale à 5 m/s.

→ Hauteur d'implantation inférieure à 1 m du sol fini (partie supérieure de l'ouvrant).

Ou :

- En façade, par vitrage basculant (à charge lot menuiserie).

2) Extraction d'air de désenfumage (dimensions suivant plans)

- Par grille plafonnière (type résille) + volet 'tunnel' de marque Aldes ou équivalent type PLAFONE et gaine tôle de liaison grille / volet tunnel.

RAPPEL : → Vitesse à la grille environ 10 m/s.

→ Hauteur d'implantation supérieure à 1,80 m du sol fini (partie inférieure de l'ouvrant).

3) Extracteur de désenfumage (dimensions suivant plans)

- De type extracteur sur supportage type 'big foot'

Les extracteurs de désenfumage seront avec coffret de relayage intégré ou déporté dans un VTP, conforme à la Norme NFS-61.937, de marque Aldes ou équivalent type 'ProtectOne'.

Les extracteurs posséderont un classement au feu de 400°/2 h.

Caractéristiques techniques :

- Conforme au marquage CE 1812-CPR-1548
- Agréé EFFECTIS F400-120 selon EN12101-3
- Conformité NF du coffret de relayage (NF S61-937-1, NFS61937-9, NF 537)
- Conforme au règlement européen éco conception (n°1253/2014)
- Caisson d'extraction à entraînement type poulie-courroie
- Motorisations 1 vitesse
- Roue à réaction équilibrée
- Poulie variable
- Moteur électrique de classe F, IP55
- Caisson démontable de série, en acier galvanisé
- Face d'accès moteur modifiable sur site
- Interrupteur de proximité monté d'usine
- Dispositif de réglage de débit intégré au caisson : ProtectONE Adapt
- Platine carré/circulaire pour adaptation à l'aspiration
- Visière pare-pluie anti volatile au refoulement
- Manchette souple rectangulaire et circulaire
- Transformation souple rectangulaire/circulaire au refoulement
- Plots anti vibratiles
- Pare-pluie + grille
- Coffret de relayage + interrupteur + pressostat montés et câblés d'usine
- Structure de supportage de type 'big foot'

Les extracteurs de désenfumage devront être dimensionnées en fonction du réseau desservi et pour un débit égal au débit nominal demandé, augmenté du débit de fuite tolérable de l'ordre de 20 %.

Extracteurs de désenfumage à créer

- DF.01 : Extracteur de désenfumage (7200 m³/h x 20 %) 8640 m³/h
- DF.02 : Extracteur de désenfumage (10800 m³/h x 20 %) 12960 m³/h
- DF.03 : Extracteur de désenfumage (7200 m³/h x 20 %) 8640 m³/h
- DF.04 : Extracteur de désenfumage (7200 m³/h x 20 %) 8640 m³/h
- DF.05 : Extracteur de désenfumage (7200 m³/h x 20 %) 8640 m³/h

4) Coffret de relayage

En amont de l'alimentation électrique des caissons de désenfumage, l'entreprise devra la fourniture et pose de coffret de relayage, conformément à l'arrêté du 15.02.95, norme NFS 61.937, de plus ce coffret de relayage devra avoir fait l'objet d'un procès-verbal, en cours de validité, délivré par un organisme agréé.

Ces coffrets permettront la commande des caissons d'extraction depuis le CMSI. Il sera équipé d'une partie déclenchement et réarmement à distance et d'une commande manuelle intégrée et d'une commande Pompiers. Il sera obligatoirement équipé de boîtier de réarmement à clef (commande de niveau 2) et centralisera les informations d'état du ventilateur et de la ligne d'alimentation avant de les transmettre à l'unité de signalisation.

L'entrepreneur devra le raccordement électrique des coffrets depuis les attentes en CR1 laissée par le Lot Electricité et la liaison ventilateur - coffret de relaiage, par l'intermédiaire de câbles électriques résistants au feu type CR1 + presse étoupe. La liaison électrique CMSI - coffret de relaiage est à la charge du lot 5.

L'entrepreneur vérifiera, avant toute commande, la compatibilité des coffrets de relaiage avec le CMSI.

Coffret de marque Aldes ou équivalent type Axone Micro III S-Prog et de caractéristiques techniques :

- Certifié NF
- Certifié IP 54 par un laboratoire indépendant
- Désenfumage uniquement
- Démarreur progressif
- Pour moteur 1 vitesse triphasé 400 V avec recherche de limitation de puissance de l'AES
- Affichage clair de l'état et du défaut éventuel en face avant, sans ouverture du coffret
- Couverture sur charnières
- Bouton poussoir Désenfumage en face avant
- 2 mini-boutons poussoirs à l'intérieur du coffret afin d'effectuer un cycle complet
- Simulation d'un ordre arrêt pompier
- Simulation d'un ordre de réarmement.
- Contrôle d'isolement de la ligne « aval » au coffret, réglage usine à 500 k
- Contrôle des phases « amont » : vérifie la présence et la non-inversion des phases
- Mémoire l'état du coffret lors d'une coupure d'alimentation, lors du retour de tension, le coffret reprend l'état initial
- La norme NF-S 61.933 préconise un contrôle trimestriel des coffrets de relaiage.
- Mémoire et consultation des 5 derniers défauts.

5) Gaine de désenfumage

L'entreprise titulaire du présent lot devra la réalisation des gaines de désenfumage de l'ensemble du projet et suivant les prescriptions ci-dessous :

Conduits de désenfumage métallique

Les conduits en aval des volets 'tunnel' et en extérieur seront réalisés en tôle d'acier épaisseur 15/10^{ème} Rectangulaire ou circulaire suivant plans DF.01 et 02. Compris pièce de transformation rond / carré en débouché de façade.

Compris modifications des mains courantes de sécurité en bord de toiture, pour permettre le passage des gaines, sciage de la barre intermédiaire.



Conduits de désenfumage coupe-feu

Les conduits seront constitués de plaques en silicate de calcium classées A1 et marquées CE type PROMATECT-L500 de la société Promat ou équivalent, résistantes à l'humidité, de masse volumique moyenne 500 kg /m³, montées à joints décalés (sans couvre-joints) ou par emboîtement de tronçons (avec couvre-joints), testées aux sollicitations sismiques et répondant aux normes européennes EN 1366-1 et EN1366-8, déterminant les critères de résistance au feu E, I, S, Multi, pression de service (-1500 Pa à + 500 Pa).

Ces plaques seront vissées ou agrafées entre elles après double encollage des chants à la colle type PROMACOL-S ou K84 (classement de réaction au feu A1).

Les conduits seront filants sur toute la hauteur.

L'étanchéité au niveau des traversées sera assurée par de la laine de roche ou de la mousse PROMAFOAM-C+ des talons et contre-talons en PROMATECT-L500.

Une reprise de charge sera réalisée par une cornière ou un talon en PROMATECT-L500 à réaliser à chaque niveau.

L'épaisseur des plaques sera fonction du degré coupe-feu soit 40 mm pour un coupe-feu d'1h30.

La mise en œuvre sera conforme au procès-verbal de référence et aux recommandations du fabricant.

En plus des caractéristiques énoncées, les plaques utilisées devront faire l'objet d'une Fiche Déclarative Environnementale et Sanitaire (FDES).

Localisation : tous niveaux suivant plans DF.01 et 02.

Il sera aussi prévu au titre du présent lot l'intégration dans les gaines à réaliser, des contre-cadres des trappes de désenfumage compris manchon en PROMATECT-L500, renfort et mise en œuvre suivant recommandations fabricant.

07 - 4.6.2. RAPPEL REGLEMENTAIRE : DESENFUMAGE MECANIQUE DES LOCAUX (RAPPEL IT 246)

a) Cantons de désenfumage et retombées sous toiture

Lorsque le désenfumage des locaux accessibles au public est prévu par tirage mécanique, il doit être réalisé dans les conditions suivantes :

- Les locaux sont découpés en cantons, dans les mêmes conditions qu'en désenfumage naturel ;
- La hauteur des écrans de cantonnement doit être au moins égale à :
 - 25 % de la hauteur de référence lorsque celle-ci est inférieure ou égale à 8 m ;
 - 2 m lorsque la hauteur de référence est supérieure à 8 m ;
 - Pour les locaux d'une hauteur de référence supérieure à 8 m et dont la plus grande dimension n'excède pas 60 m, on peut admettre l'absence d'écran de cantonnement : dans ce cas, le débit d'extraction est calculé pour l'ensemble du volume.

b) Implantation des bouches d'extraction

Tout point d'un canton dont la pente des toitures ou plafonds est inférieure à 10 % ne doit pas être séparé d'une bouche d'extraction par une distance horizontale supérieure à quatre fois la hauteur moyenne sous plafond. La surface au sol desservie par une bouche ne doit pas avoir une forme allongée, le rapport entre longueur et largeur de cette surface ne devant pas dépasser 2.

Dans les cantons dont la pente des toitures ou des plafonds est supérieure à 10 %, les évacuations de fumée doivent être implantées le plus haut possible.

c) Règles de calcul des débits

Le débit horaire d'extraction est au moins de 12 fois le volume du canton.

Ce débit d'extraction est limité à (arrêté du 22 novembre 2004) « 3 m³/s pour 100 m² ». Il n'est jamais inférieur à 1,5 m²/s par local, excepté pour les locaux d'attente définis au paragraphe 1 de l'article AS 4.

Un ventilateur peut desservir au maximum l'ensemble des bouches de deux cantons ; dans ce cas, son débit peut être réduit à celui exigé pour le plus grand canton.

Les amenées d'air sont réalisées soit mécaniquement, soit naturellement ; elles peuvent se faire par les cantons périphériques.

d) Désenfumage des volumes créés par la communication entre trois niveaux au plus

Le désenfumage mécanique est calculé avec les débits préconisés au paragraphe c et concerne :

- soit l'ensemble du volume, les bouches d'extraction des fumées se trouvant à l'aplomb des trémies de communication et aucun écran de cantonnement ne s'opposant à l'écoulement des fumées ;
- soit chaque niveau, les niveaux étant isolés de la trémie commune par des écrans de cantonnement.

e) Système de désenfumage mécanique commun à plusieurs locaux

- 1) Au même niveau, deux locaux séparés par des parois résistantes au feu peuvent être désenfumés à partir d'un système unique de désenfumage mécanique. Le débit minimum d'extraction doit être supérieur ou égal au débit correspondant au désenfumage du plus grand d'entre eux. Le réseau de désenfumage doit respecter l'isolement coupe-feu entre les locaux.
- 2) Au même niveau, plusieurs locaux, séparés les uns des autres par des parois résistantes au feu, peuvent être désenfumés à partir d'un système unique de désenfumage mécanique. Le débit minimum d'extraction doit être supérieur ou égal au débit correspondant au désenfumage simultané des deux plus grands d'entre eux. Le réseau de désenfumage doit respecter l'isolement coupe-feu entre les locaux.
- 3) Lorsqu'un système de désenfumage dessert plusieurs niveaux, le débit de désenfumage est calculé pour le niveau le plus grand.
- 4) Les amenées d'air, propres à chaque local, sont conformes au paragraphe c).

07 - 5. PRESCRIPTION GENERALE DE FOURNITURE D'EXECUTION ET DE POSE

Toutes les fournitures seront neuves, de fabrication récente, de première qualité, exemptes de toute altération (oxydation ou autre), elles seront maintenues en état en cours de chantier jusqu'à réception.

Tout matériel proposé par l'entreprise devra être soumis pour approbation à la Maîtrise d'ouvrage ainsi qu'à la Maîtrise d'œuvre.

Les équipements devront posséder les mêmes caractéristiques (puissances, débits, vitesses...) que ceux existants sur le site.

07 -5.1. TUYAUTERIE

Nature

Les tubes à utiliser pour les installations de distribution d'eau chaude ou glacée, seront les suivantes : tube acier noir. **Tarif 3 ou 10 (tarif 1 proscrit).**

Les tuyauteries des appareils de mesure seront réalisées en tube cuivre non-recuit avec raccords filetés suivant normes NF A 51.120 et NF A 68.201.

Les tuyauteries de vidange des appareils, d'évacuation des condensats pourront être réalisées soit en tube d'acier galvanisé suivant norme NF A 49.700, soit en tube P.V.C. série évacuation, soit en tube cuivre.

Mise en œuvre des tuyauteries

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

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

Pour les diamètres supérieurs, l'assemblage se fera par soudure autogène ou par brides à collerette à souder en bout. Ces brides seront sélectionnées conformément aux normes NF E 29.222 à 226 avec joints correspondants à la pression et à la température de fonctionnement.

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

Tous les changements de section seront réalisés au moyen de réduction suivant la Norme NF A 49.284.

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

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

Elles ne devront pas obturer les portes, passages, soupiraux et ventilations. Elles seront munies de joints antivibratiles au départ et retour des pompes et des groupes frigorifiques.

Les tuyauteries seront rincées et vidangées plusieurs fois après montage.

Les obturations de tuyauteries pour les attentes d'extension seront équipées de brides pleines ou de bouchons.

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

Dilatation

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

- Lyres de dilatation : Dans toute la mesure du possible, si la place disponible est suffisante, il sera fait usage de lyres de dilatation.
Les changements de direction seront réalisés au moyen de courbes en acier sans soudure quel que soit le diamètre.
- Compensateurs de dilatation : Ils seront en principe du type articulé à double charnière en acier inoxydable.
Le montage se fera conformément aux instructions du constructeur en particulier pour la pré-tension à froid et le guidage.

Exécution des soudures

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

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

Support

Les tuyauteries seront maintenues par des colliers suffisamment rapprochés pour éviter toute déformation des tubes, ces colliers comporteront une partie démontable.

Pour les tuyauteries en nappes, les supports seront établis en fer en U, ou cornières soigneusement peints. Les contacts entre supports et tubes comporteront une isolation phonique, aucun contact métal sur métal ne sera admis.

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

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

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

Tuyauterie	Diamètre de la tige	Espacement maximum
Jusqu'à 33	10 mm	2
DN 40 à DN 50	12 mm	2,5
DN 65 à DN 100	16 mm	3
DN 125 à DN 150	20 mm	3,5
DN 200 à DN 400	25 mm	4

Points fixes

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

Fourreaux

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

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

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

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

Poches d'impuretés

Au point bas des circuits et en pieds de colonnes, il sera installé une poche d'impuretés dont le diamètre ne sera pas inférieur au diamètre du réseau lorsque celui-ci est inférieur à 60,3 mm.

Dans le cas contraire, le diamètre extérieur de la poche d'impuretés sera de 60,3 mm. Chaque poche sera équipée d'un robinet à boisseau sphérique à passage intégral.

Purges d'air

Tous les points hauts des circuits seront munis de purge d'air automatique et de bouteille de purge. Les bouteilles de purge seront équipées d'un robinet à boisseau. Les tuyauteries de vidange seront raccordées au réseau d'écoulement le plus proche. Un entonnoir ou tout autre dispositif sera prévu de façon à contrôler l'écoulement du fluide.

Les colonnes seront équipées de purgeurs d'air automatiques isolés par un robinet.

Robinetteries et vannes

D'une façon générale, les robinetteries installées seront :

- Des robinets à boisseaux sphériques 1/4 de tour à passage intégral fileté pour les diamètres inférieurs ou égaux à DN 50.
- Des vannes à passage direct, à double opercule à siège oblique à brides, ou à papillon étanche entre brides pour les diamètres supérieurs à DN 50.

Les vannes et clapets seront conformes aux normes NF-E 29.322 à 330, NF-E 29.352 à 357 et NF-E 29.372 à 374.

Chaque circuit ou appareil devra pouvoir être isolé et vidangé séparément et sera équipé de vannes et de robinets de vidange.

Les vannes devront, dans la mesure du possible, être montées dans les locaux techniques à hauteur d'homme, dans les services généraux ou les couloirs accessibles. La sélection des vannes et de la robinetterie sera effectuée dans le but de réduire au minimum les pertes de charge dues à celle-ci.

Ces vannes seront avec levier à cran (en aluminium) pour les diamètres jusqu'au DN 150 et avec réducteur pour les diamètres jusqu'au DN 400 ; prévoir les prolongateurs nécessaires pour les leviers de manœuvre après calorifuge.

Le PN des vannes et robinetteries devront résister à une pression nominale de 16 bars.

Les robinets de vidange seront à boisseau sphérique DN 50, avec raccord pompier et bouchon à chaînette.

07 -5.2. CALORIFUGE

Tuyauteries

Le calorifuge à utiliser devra être incombustible, imputrescible, non déformable par la pose d'échelles, non détériorable dans le temps ou par la chaleur des fluides et l'humidité, de classe M1 ou M0 et adapté à l'utilisation d'eau chaude à 80 °C et d'eau glacée à 7 °C.

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

Epaisseur des calorifuges

Les épaisseurs minimums d'isolant seront de 2 cm jusqu'au diamètre 25 mm, de 3 cm pour les diamètres inférieurs à 50 mm, 4,5 cm pour les diamètres compris entre 50 et 150 mm, 5 cm pour les diamètres supérieurs à 150 mm. Les épaisseurs mises en œuvre devront être de classe 3 au sens de la RT.

Masse volumique minimale : 28 kg/m³.

Comportement au feu : M1 (fournir P.V. du C.S.T.B.).

Calorifuge des réseaux terminaux

a) Les canalisations de petits diamètres ≤33/42 seront isolées comme suit :

Coquille de mousse à cellule fermée mise en œuvre sous forme du tube entier non fendu. Structure à cellules fermées sans CFC. Coefficient de conductivité thermique : $\lambda = 0,033 \text{ W/}^\circ\text{C}$. Facteur de résistance à la diffusion de vapeur d'eau : $u \geq 10000$ pour les réseaux d'eau glacée.

Pour les réseaux « Eau Glacée », il sera prévu :

- Des supports isolants rigides au droit de ces derniers.
- Un entoilage pare-vapeur systématique de toutes les jonctions et raccords. Pare-vapeur de type bitumineux.

Si le tube isolant venait à être fendu alors l'entoilage avec pare-vapeur sera appliqué sur sa totalité.

b) Les canalisations de diamètre > 33/42 seront isolées comme suit :

→ Pour les réseaux « chauds », il sera prévu :

Coquilles de laine de roche en fibre multidirectionnelle 70 kg/m². Conductivité thermique à T = 70° : 0,042 W/m² deg, revêtues d'un parement en aluminium renforcé muni d'une languette autoadhésive.

→ Pour les réseaux « change over », il sera prévu :

Coquilles de mousse de polyisocyanurate 33 kg/m². Conductivité thermique à T = 10° : 0,027 W/m² deg, revêtues d'un complexe pare-vapeur en aluminium avec languette auto-adhésive ou barrière pare-vapeur constituée d'un entoilage et d'un enduit pare-vapeur.

Les coquilles seront fixées à la tuyauterie par un enduit de collage et de jointage sur toute la surface ; cet enduit permettant aussi les jonctions entre coquilles.

→ Pour les réseaux « Eau Glacée », il sera prévu :

Coquilles de mousse en polystyrène extrudé 35 kg/m². Conductivité thermique à T = 10° : 0,032 W/m² deg, revêtues d'un complexe pare-vapeur en aluminium avec languette auto-adhésive ou barrière pare-vapeur constitué d'un entoilage et d'un enduit pare-vapeur.

Les coquilles seront fixées à la tuyauterie par un enduit de collage et de jointage sur toute la surface ; cet enduit permettant aussi les jonctions entre coquilles.

Finition de type 1 (réseau extérieur, sous station)

- Enveloppe en tôle d'aluminium, d'épaisseur minimale 6/10 mm réalisée par cintrage, bordage et moulage ; fixation par rivets borgnes de faible longueur (vis PARKER interdites).

Finition de type 2 (gainex techniques, réseaux apparents en intérieur)

- Protection par film PVC.

Pour réaliser la continuité du pare-vapeur au droit des supports, on utilisera des demi-coquilles rigides en liège ou autre matériau résistant à la compression et des selles largement dimensionnées.

Dans tous les cas, l'isolation sera arrêtée aux extrémités par des embouts de finition.

Les vannes d'un diamètre supérieur à DN 80 seront calorifugées de façon identique aux tuyauteries, avec un carter démontable par crochets.

Calorifuge gaines aérauliques

Les gaines extérieures ou en gaine technique dans lesquelles circule de l'air ayant subi un traitement thermique seront calorifugées, avec 50 mm d'épaisseur de laine de roche, finition Kraft aluminium + bande aluminium aux jointures ou bien par isolation intérieure de maintenue par tôle préformée.

Pour les gaines intérieures ou en local technique R+2, isolation 25 mm laine de roche + kraft alu.

Il sera veillé à la mise en œuvre, les plaques devront être convenablement maintenues par cerclage métallique et que les systèmes d'accrochage du calorifuge ne devront pas percer la barrière pare-vapeur. Le calorifuge placé à l'intérieur des locaux devra être M0, celui placé à l'extérieur M1.

Les calorifuges des gaines placées à l'extérieur seront revêtus d'une protection par entoilage et enduit blanc anti UV et finition alu avec avis technique (type isoxal). Epaisseur de calorifuge 2 x 25 mm posées à joints croisés.

07 -5.3. GAINES DE VENTILATION

Compte-tenu de l'usage des réseaux aérauliques, une attention particulière sera apportée au choix, manutention, stockage et façonnage des gaines afin de respecter les textes réglementaires, normes et usages relatifs aux salles propres.

Classe

Les gaines aérauliques seront de classe D.

Gaines en acier galvanisé

Elles seront réalisées en tôle acier galvanisé par immersion dans du zinc fondu conformément à la norme NF P 50.401. Elles devront être parfaitement lisses et étanches à l'intérieur et être raidies suffisamment pour éviter toute vibration ou flottement.

Les changements de sections se feront sous un angle égal ou inférieur à 15°, dans le cas contraire ils seront munis d'aubes directrices.

Les raidisseurs par pointes de diamant sont prohibés pour les gaines dont la dimension de l'un des côtés est supérieure à 1,50 m, dans ce cas le raidissage sera obtenu par cornière ou U en tôle soudée.

Gaines circulaires agrafées en spirales

Les gaines auront les caractéristiques ci-après en fonction du diamètre pour les conduits circulaires, ou de leur plus grande dimension pour les gaines oblongues.

Le rayon des coudes sera égal à 1,5 fois le diamètre de la gaine pour des vitesses supérieures à 5 m/s et une fois le diamètre pour des vitesses inférieures.

Epaisseur	Diamètre
6/10 ^{ème}	200 mm
8/10 ^{ème}	200 à 630 mm
10/10 ^{ème}	630 à 1000 mm
12/10 ^{ème}	1000 à 1250 mm
15/10 ^{ème}	1250 à 1500 mm

Gaines rectangulaires

En fonction de la pression maximale d'utilisation, soit :

- Basse pression (BP, 0 à 400 Pa).
- Moyenne pression (MP, 400 à 1000 Pa).
- Haute pression (HP, 1000 à 2500 Pa et plus).

et en fonction de leur plus grande dimension, les gaines auront les caractéristiques suivantes :

Largeur	Gaine B.P.	Gaine M.P.	Gaine H.P.
0 à 600 mm	0,8 mm	0,8 mm	1,0 mm
600 à 1200 mm	0,8 mm	1,0 mm	1,2 mm
1200 à 1800 mm	1,0 mm	1,2 mm	1,5 mm
1800 à 2400 mm	1,2 mm	1,5 mm	2,0 mm
Plus de 2400 mm	1,5 mm	2,0 mm	2,0 mm

Les coudes devront être munis d'aubes directrices.

Les épaisseurs des gaines d'extraction seront supérieures de 2/10^{ème} aux valeurs ci-dessus. Les joints seront espacés de 2,40 m jusqu'à 500 mm de côté et de 1,20 m au-dessus.

Mode de fabrication et assemblage

Gaines rectangulaires

Les gaines seront fabriquées par sertissage. Les assemblages seront effectués soit sur éclisses, soit par coulisseaux pour des largeurs jusqu'à 800 mm avec joint d'étanchéité. Les angles de coulisseaux seront prévus avec une pièce spéciale pour assurer la continuité de l'étanchéité. Pour des dimensions supérieures à 800 mm ; on utilisera soit un assemblage par éclisses extérieures rivées, soit un assemblage par brides cornières 30 x 30 x 3 avec joint d'étanchéité. Les panneaux seront raidis par soyages ou par cornières de renfort fixées à l'extérieur par rivetage ou soudo-brasure.

Pour les gaines enterrées en caniveau technique, l'assemblage sera réalisé par emboîtement.

Gaines de type spirale agrafée (locaux divers)

On utilisera exclusivement des gaines à agrafage extérieur, assemblées sur manchettes intérieures standard. Les gaines B.P. pourront être assemblées par vis auto-taraudeuses, les joints recouverts d'une bande adhésive.

Supports

Les supports seront prévus au maximum à 2,5 m d'intervalle et seront disposés de façon à permettre le calorifuge individuel des gaines qui le nécessite.

Les gaines circulaires ou oblongues seront supportées par des colliers en fer plat peint de 30 x 2 mm. Ils comporteront une partie démontable.

Les gaines rectangulaires seront supportées par cornières ou des fers U peints, supportés par des tiges filetées galvanisées, vissées dans des douilles auto-foreuses fixées dans les plafonds.

En ce qui concerne les gaines verticales, les supports seront toujours fixés au niveau des planchers et seront exécutés en cornières en acier galvanisé ou en acier noir peint de 30 x 30 x 3 pour des gaines inférieures à 800 mm et de 60 x 60 x 3 au-delà. Les gaines seront fixées sur leurs supports par ceinturage.

Les suspensions par chaîne et câbles sont interdites.

Fourreaux

Dito chapitre pour tuyauterie.

De plus, les gaines seront désolidarisées des murs, cloison et planchers par interposition d'un feutre bitumineux.

Ces prestations seront dues par le titulaire du présent lot.

Trappes de visite, registres, manchettes

Des trappes d'accès étanches seront installées à proximité des registres d'équilibrage et de régulation. Elles seront réalisées en tôles d'acier de même épaisseur et de même qualité que la gaine, à double enveloppe isolée dans le cas d'une gaine isolée. La fixation sur gaine se fera par deux gonds et deux ou quatre loquets à pression (loquets et gonds en bronze).

Des registres d'équilibrage seront installés à tous les emplacements le nécessitant (sous-circuits ou dérivations, plénums, etc.). Ils devront être rigides pour éviter toutes vibrations et comporteront un repère de position et un secteur extérieur permettant la visualisation du réglage et l'immobilisation du registre.

Des manchettes souples seront à prévoir à l'entrée et à la sortie des ventilateurs ou de tout appareil susceptible de transmettre des vibrations et au passage des joints de dilatation. Les manchettes seront classées au feu en fonction de la réglementation en vigueur.

Les trappes permettront le nettoyage et la désinfection des gaines.

Clapets coupe-feu sur gaines aérauliques

De type clapets CCF1 h télécommandés + début et fin de course + réarmement automatique.

NOTA : La traversée des parois coupe-feu entre circulation et locaux doit être impérativement réalisée en conduit rigide.

Clapets coupe-feu (télécommandés) à chaque traversée de zones de compartimentage et plancher.

Baffles acoustiques

Les baffles acoustiques mises en place seront du type "montage en gaine". Ils seront constitués d'un matériau absorbant non hydrophile M0 résistant à l'érosion de l'air, et d'un cadre en tôle en acier galvanisé. Matériau résistant pour une utilisation avec un air à 28° - 70 %.

Ils seront fixés dans les gaines à l'aide de vis ou rivets et dimensionnés pour des vitesses d'air ne dépassant pas 4 m/s.

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

Au droit des passages de gaines de ventilation entre locaux, un atténuateur de bruit sera éventuellement posé pour limiter l'effet de téléphonie, minimum 25 dB (A) à 1000 Hz.

Les caractéristiques acoustiques des baffles acoustiques seront déterminées pour ne pas dégrader l'isolement des parois traversées.

L'entreprise devra la mise en place de tout piège à son nécessaire pour obtenir les niveaux sonores définis dans la notice acoustique du dossier PRO, avec justification par notes de calculs.

07 -5.4. ATTENUATEURS ACOUSTIQUES

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

Les manchettes souples sur gaines auront une longueur de 0,10 m au minimum. Leur raccordement sur les pièces devra présenter une étanchéité parfaite à l'air : au moins égale à celle demandée pour les réseaux de gaines correspondants.

Elles seront en matériaux incombustibles, ne contenant pas d'amiante.

Les pièces raccordées devront être correctement alignées et supportées, de manière à éviter tout effort sur les manchons. Notamment, les tuyauteries seront munies de points fixes pour absorber l'effort dû à l'effet de fond lors de l'épreuve hydraulique des réseaux.

Les réseaux seront fixés aux parois par des dispositifs intercalant un joint souple dans la liaison.

Dans le cas où cela est précisé dans le paragraphe correspondant, les appareils seront munis de socles de masse à déterminer selon les caractéristiques des appareils (1 massif distinct par appareil).

Tous les matériels seront scellés sur leur socle.

Les socles seront montés sur un dispositif antivibratile constitué de plots disposés de manière symétrique, à la périphérie du socle.

Les silencieux des gaines seront réalisés en matériau absorbant. Ce matériau sera protégé contre l'érosion par un tissu de verre à fines mailles.

Des tissus spéciaux devront être employés dans le cas où une filtration poussée est nécessaire.

07 -5.5. PEINTURE - SIGNALISATION

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 de chaque appareil, sous réserve que les matériaux utilisés aussi bien pour l'étiquetage que pour sa fixation soient d'un type résistant à la corrosion. Signalisation suivant normes.

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

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

Toutes les parties métalliques et les canalisations seront recouvertes de deux couches de peinture antirouille de couleurs différentes.

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

07 -5.6. EQUILIBRAGE

Equilibrage de la distribution

Vannes d'équilibrage

Les vannes d'équilibrage PN 20 du Ø 10 à 50, PN 16 du Ø 65 au Ø 300.

Elles seront montées sur le retour de l'installation et garantiront les fonctions suivantes :

- Réglage des débits à l'aide d'une poignée avec indication digitale en lecture directe au dixième de tour (jusqu'au Ø 200) ou un volant aluminium avec graduation au dixième de tour (du Ø 250 au Ø 300).
- Mesure de la pression différentielle, du débit et de la température de fluide (150° C maximum) par prise auto étanche.
- Verrouillage mécanique du réglage.
- Dispositif de vidange (raccord pour tuyau de vidange en Ø ½" ou Ø ¾").
- Dispositif de plombage des têtes (témoins d'inviolabilité du réglage).
- Précision minimum de + ou - 50 % à 7 % de la valeur kV.
- Isolement.
- Les vannes du Ø 65 au 200 seront à clapet équilibré pour permettre une manœuvrabilité aisée quelle que soit la dP.
- Les vannes seront fournies avec une étiquette permettant leur identification et l'identification des réglages effectués.
- Afin d'obtenir des mesures précises du débit, les vannes seront montées avec une portion droite de tuyauterie d'au moins 5 fois le diamètre avant la vanne et d'au moins 2 fois après la vanne.

Dans le cas où la vanne serait à proximité d'un élément créant des turbulences (pompe, vanne motorisée,...), il est recommandé au moins 10 fois le diamètre de portion droite de tuyauterie entre la vanne et cet élément.

Méthode d'équilibrage

L'équilibrage devra se faire avec le programme informatique afin de tenir compte des interactions hydrauliques et de ramener tous les excédents de pression des pompes vers les vannes générales.

- L'installation devra être correctement purgée.
- Toutes les vannes de pression différentielle devront être fermées.
- Les vannes de régulation et les robinets thermostatiques devront être maintenus en position ouverte.
- Les vannes d'équilibrage devront être réglées avec un appareil à microprocesseur permettant le stockage des informations d'équilibrage.

Rapport d'équilibrage

A la fin de l'équilibrage, toutes les données stockées dans l'appareil de mesure seront transférées sur PC pour l'édition du rapport comportant les données suivantes :

- Date de l'équilibrage.
- Référence de la vanne.
- Type de la vanne.
- Position de réglage.
- Delta P obtenu.
- Débit désiré.
- Débit mesuré.

Les mesures obtenues devront être retranscrites sur l'étiquette fournie avec chaque vanne d'équilibrage.

L'entreprise qui aura en charge la réalisation de l'équilibrage hydraulique devra remettre un exemplaire de ce rapport au Bureau d'Etudes et au Maître d'Ouvrage.

Ce rapport d'équilibrage conditionnera la réception de l'installation.

07 -5.7. ELECTRICITE

Il sera fait application de la norme NF C 15.100 homologuée en mai 1991, du décret du 14/11/88 et des articles du règlement de sécurité dans les E.R.P. applicables au présent lot.

Tous les raccordements et protections électriques des matériels de Génie climatique et Plomberie sont à la charge du présent lot.

Canalisations électriques

Ce chapitre concerne les liaisons entre armoires électriques et divers équipements électriques des installations thermiques et de traitement d'air, y compris les régulations correspondantes.

La section des canalisations ne devra pas être inférieure aux valeurs définies par la norme NF C 15.100, et déterminée pour des courants admissibles dans une température ambiante de 45° C. Les alimentations, sauf contraintes particulières, seront réalisées en câble Cca-s2, d2, a2 pour les cas courants, résistant au feu (conformes aux normes C 32 300, C 32 310) pour les installations intéressant la sécurité.

Notes de calculs à fournir sur logiciel CANECO BT et schémas sous PDF et DWG (Autocad).

Chemins de câbles

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

Les câbles seront fixés par attaches plastiques.

Les chemins de câbles devront répondre aux normes actuellement en vigueur et, particulièrement, aux normes C 62.010 et C 20.010.

Le titulaire du présent lot devra tous les accessoires de fixation et de pose tant pour les éléments suspendus que pour les éléments posés en applique, les tiges filetées et la boulonnerie utilisées seront en acier cadmié.

Suspension par fil galvanisé prohibé.

Les écartements entre fixations devront être tels que la rigidité, avec le poids maximum pouvant être mis en place à terme, ne soit jamais mis en cause.

Lorsque ces chemins de câbles seront fixés à des charpentes métalliques, aucun percement ne sera toléré d'où l'utilisation conseillée du système de fixation ou équivalent.

Dans tous les cas, la mise en œuvre devra être particulièrement soignée, le Maître d'Œuvre se réservant le droit de refuser les ouvrages instables insuffisants ou estimés de "malfaçon", les travaux de réfection étant, à la charge du présent lot.

Les chemins de câbles seront interrompus à 0,10 m environ et mis à la terre, avant l'arrivée sur les appareils.

Les chemins de câbles extérieurs seront de type dalles pleines ou perforées (30 % maximum) et devront disposer d'une réserve de remplissage de 25 %. Ils seront galvanisés après fabrication. L'ensemble des chemins de câbles sera capoté par des capots de même nature. La fixation des capots sur les dalles devra être effectuée par emboîtement avec verrouillage par loquets si nécessaire. Les jonctions, réductions et changements de direction seront équipés des accessoires du constructeur afin d'assurer une finition soignée. Les découpes seront élimées et protégées par un matériau empêchant la dégradation des liaisons. Les chemins de câbles en toiture seront posés sur des supports antivibratiles à base de caoutchouc recyclé avec protection anti-UV et rail en aluminium fixé dans chaque socle.

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

Câbles

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

Ces câbles seront posés en deux nappes au maximum.

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

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

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

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

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

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

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

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

Armoires électriques

Ensemble, obligatoirement du type préfabriqué dans armoires étanches, fermées, en saillie.

Les armoires en saillie seront du type étanche ou non suivant le local désigné pour leur implantation. Dans tous les cas, le degré de protection IP sera, au minimum, conforme à la norme C-15.100.

Ces armoires seront réalisées par l'assemblage d'éléments préfabriqués : bandeaux, cadres latéraux, toit, porte, fond et châssis support d'appareillage.

Elles seront en tôle électrozinguée peinte, pliée, nervurée, d'une excellente résistance à la corrosion et aux rayures.

Suivant l'implantation de ces armoires, les portes pourront être pleines ou fonctionnelles (les organes de commande et de protection accessibles).

Pour l'ensemble des armoires, les canalisations arriveront derrière les armoires dans un vide prévu à cet effet "mini 5 cm", et pénétreront dans ces dernières soit par le haut, soit par le bas.

Dans tous les cas, les pénétrations seront étanches, au minimum, à la poussière et seront de présentation soignée. Dans les cas de plusieurs canalisations apparentes, de qualité différente (tubes ou câbles), il sera utilisé des caches de même qualité et présentation que les armoires.

Les armoires fermeront à clé, dans tous les cas, il ne sera prévu qu'un seul type de clé pour l'ensemble des armoires de la présente opération.

Les manœuvres de sectionnement s'effectueront par l'intermédiaire d'organes de commande situés sur la face avant des armoires avec voyants de présence de tension. (Sectionneur type coup de poing).

Dans tous les cas, les armoires seront surdimensionnées avec une réserve de place d'environ 30 % pour permettre des adjonctions ou modifications éventuelles de schéma.

En aucun cas, les armoires seront usinées et montées sur le chantier. La disposition du matériel à l'intérieur de ces ensembles devra être homogène entre les différentes armoires.

L'équipement électrique, fixé sur rails oméga, sera du type modulaire.

Dans chaque armoire, il sera prévu un organe d'isolement en tête.

La protection générale des circuits sera assurée par des disjoncteurs associés à un système différentiel.

Toutefois, les protections des différents circuits conformes à la Norme C 15.100 seront réalisées suivant la nature du courant et le régime du neutre distribué dans le bâtiment.

Des borniers d'alarmes, de télécommandes et de signalisations seront installés.

En façade des armoires, il sera prévu les commutateurs de fonctionnement 4 positions (P1/P2/0/auto) et les voyants de signalisation, marches, défaut, présence tension et un bouton de commande test lampes.

Des commutateurs Marche forcée/Arrêt/Automatique seront mis en œuvre pour tous les appareils fonctionnant automatiquement avec la régulation.

Pour les voyants lumineux des armoires, il sera prévu de préférence, des diodes électroluminescentes plutôt que des lampes à incandescence. Un bouton poussoir d'essai des voyants sera prévu en façade des armoires.

Il sera installé les appareillages de commande, régulation et protections des différents organes.

Chaque armoire renfermera un schéma avec indication du calibre des appareils leur utilisation et leur repérage précis.

Par ailleurs, chaque appareil sera identifié par une étiquette gravée sur plastique rigide ou par systèmes à estampage autocollant.

Toutes les parties métalliques seront reliées à la terre.

Les étiquettes seront placées sous les commandes des différents appareils, mais en aucun cas sur le capot des appareils.

Chaque moteur sera relié à un compteur horaire installé dans l'armoire générale électrique.

Chaque armoire comportera une alarme sonore et lumineuse avec bouton d'effacement du klaxon.

Les liaisons avals des disjoncteurs principaux seront "bouclées" afin de permettre le passage aisé d'une pince ampérométrique.

Dans chaque armoire ou placard comportant un tableau électrique, il sera installé un point lumineux commandé par interrupteur de contact et une prise de courant 2 x 10/16 A + T protégé par un disjoncteur différentiel 30 mA.

Les polarités de commande, signalisation, asservissements... seront séparées du circuit force par l'intermédiaire d'un transformateur d'isolement incorporé systématiquement dans chaque armoire.

Au départ d'une même armoire, les alimentations électriques des moteurs en plus des protections réglementaires, comporteront un relais temporisé réglable évitant la mise en route simultanée de tous les moteurs après une coupure de courant (échelonnement de l'intensité de démarrage).

Câblage

Le câblage interne des armoires sera réalisé sous goulotte plastique perforée avec couvercle, dont le taux de remplissage n'excédera pas 70 %.

Les conducteurs de la série SV aboutiront sur un bornier constitué de blocs isolants encliquetables posés côte à côte sur rail DIN et numérotation des bornes.

Ce bornier servira également pour le raccordement de tous les circuits terminaux et fractionnaires. Toutes les extrémités de câble devront être munies d'une cosse sertie à la pince.

Chaque conducteur de protection de double coloration "vert-jaune" devra aboutir individuellement sur une barre afin de respecter la continuité.

Les câbles ou conducteurs seront numérotés à leurs deux extrémités en concordance avec le schéma qui devra obligatoirement être placé dans chaque armoire.

Pour les conducteurs actifs, il sera admis au maximum deux arrivées ou deux départs sur une même plage de raccordement des organes de commande et de protection.

Dans le cas où plus de deux connecteurs doivent aboutir sur une même plage de raccordement, il sera fait usage d'une queue de barre ou d'une barrette de séparation de phase.

L'utilisation de bornes relais groupant simultanément plusieurs conducteurs en un même point de serrage, sera interdite.

07 - 6. ESSAIS – CONTROLE – RECEPTION – GARANTIES

Essais

Les contrôles effectués au cours ou à la fin des travaux ont pour but de vérifier que l'installation est bien conforme à celle prévue au descriptif et que son exécution ne présente pas de dispositions contraires aux prescriptions particulières du marché ou aux règles de l'Art. Tout matériel non conforme ou suspect sera remplacé.

Généralités

Il sera procédé aux essais sous la seule responsabilité de l'entrepreneur qui doit, dans tous les cas, les frais d'essais, la fourniture de tout le matériel nécessaire aux essais qui lui seront demandés : thermomètres, manomètres, appareils enregistreurs, etc...

Ces documents devront être envoyés pour approbation au Bureau de Contrôle en trois exemplaires.

Trois autres exemplaires seront envoyés au B.E.T.

Essais relatifs aux bruits anormaux et à l'acoustique

Ces essais ont pour but de contrôler les bruits irréguliers, de les déterminer et d'y remédier.

Essais de débits, pression d'eau et température

Contrôler, aux appareils les plus éloignés de la source d'eau, que le débit soit normal aux pressions et températures prévues.

Contrôles

Ils seront effectués par le Maître d'Œuvre en cours de travaux ou par le contrôleur technique.

Ils auront pour but de vérifier que les installations sont conformes à celles prévues au présent document et que leur exécution ne présente pas de dispositions contraires aux prescriptions particulières du marché, aux normes en vigueur et aux règles de l'Art.

Il sera procédé avant la mise en service, au jour fixé par le Maître d'Œuvre, en présence de l'Entrepreneur ou de son représentant qualifié au contrôle :

- De la conformité des installations.
- De la bonne exécution des installations réalisées selon les règles de l'Art.

Les fournitures manquantes devront être mises en place, les fournitures reconnues insuffisantes ou défectueuses remplacées et les défauts de montage rectifiés.

Entre l'achèvement des travaux et la réception, le fonctionnement des installations sera sous la responsabilité de l'Entrepreneur. Il devra assurer la marche des installations durant ses essais et réglages.

Avant la réception des ouvrages, l'entreprise présentera une notice de conduite et d'entretien des installations.

L'Entrepreneur sera tenu de laisser à la disposition du Maître d'Ouvrage et ce, pendant le temps nécessaire, un technicien qualifié afin de mettre au courant du fonctionnement de l'installation, le personnel chargé de l'entretien.

Responsabilités - garanties - conditions de réception

La réception des travaux sera prononcée après examen des résultats des contrôles faits en cours d'exécution et des essais faits en fin de travaux.

Tout élément dont la galvanisation (montage, soudo-brasures...) aura été détérioré devra être remplacé.

L'Entrepreneur doit assurer la continuité des approvisionnements des matériaux et matériels qu'il a à mettre en œuvre. Dans le cas de modification d'origine, il devra présenter sa demande suffisamment à temps au Maître d'Œuvre ; il présentera également des échantillons.

Tout ouvrage exécuté avec des matériaux non conformes aux prescriptions, d'une nature, d'une qualité, d'une provenance différente de celles acceptées pourra être refusé par le Maître d'Œuvre.

Les plans seront établis sous l'entière responsabilité de l'Entrepreneur. Leur vérification par le Maître d'Œuvre concerne essentiellement la conformité des dispositions adoptées et elle ne dégage pas cette responsabilité quant à la tenue, le dimensionnement.

L'Entrepreneur sera tenu de contacter les responsables des autres corps d'état pour accord préalable avant exécution sur les croisements de parcours et toutes incidences qu'ils pourraient avoir sur son propre corps d'état. Il ne sera pas admis aucune modification ou plus-value dans le cas où l'Entrepreneur aurait omis ou négligé ces contacts.

L'attention de l'Entrepreneur est attirée sur le fait qu'il devra indiquer en temps voulu à l'Entrepreneur de Gros-Œuvre, les emplacements et dimensions exacts des trous à réserver dans les planchers, murs et cloisons. Faute de ce faire, aucun supplément ne pourra lui être payé ni pour les percements qu'il devra faire exécuter à sa charge, ni pour les modifications qui pourraient en résulter.

Attestations de fonctionnement de l'AQC

Dans le cadre de leurs chantiers, les entreprises effectuent des essais de fonctionnement sur leurs installations techniques.

Cette action permet d'éviter les pertes de temps pour corriger d'éventuelles malfaçons.

Les résultats de ces essais sont consignés dans les attestations d'essais de fonctionnement de l'AQC. Chaque attestation est autonome et précise :

- A qui s'adressent ces attestations,
- L'objectif et la nature des essais de fonctionnement,
- Le mode d'emploi et l'enregistrement des essais,
- Des prérequis aux essais, leur planification et les lieux de leur réalisation,
- Des équipements sur lesquels portent les essais,
- Les appareils de mesure nécessaires,
- La description des essais.

Garanties

L'approbation des documents de l'Entreprise, ainsi que les réceptions ne diminuent en rien les responsabilités de l'Entreprise.

Tout le matériel est garanti conformément à la réglementation en vigueur.

- Dans l'année qui suit la réception des travaux : **garantie de parfait achèvement**

La garantie de parfait achèvement impose à l'entrepreneur de réparer tous les désordres (vices cachés et défauts de conformité) signalés au cours de l'année qui suit la réception des travaux, quelles que soient leur importance et leur nature.

- Dans les 2 ans qui suivent la réception des travaux : **garantie biennale**

La garantie biennale impose à l'entrepreneur de réparer ou remplacer, pendant une durée minimale de 2 ans après la réception, tout élément d'équipement qui ne fonctionne pas correctement.

Les garanties portent sur :

- L'ensemble des fournitures et travaux.
- Le fonctionnement des installations et leur conservation.

Les garanties impliquent :

- Le remplacement ou la réparation des matériels.
- Les études nouvelles, s'il y a lieu.
- La main-d'œuvre nécessaire.
- Les frais annexes pouvant découler de ces interventions au titre des garanties.

L'Entreprise demeure seule responsable des dommages ou accidents causés à des tiers au cours ou après l'exécution des travaux et résultant de son propre fait ou de celui du personnel mis à sa disposition. Elle devra prouver que son assurance peut couvrir ces risques.

L'Entreprise reconnaît formellement, qu'en ce qui la concerne, ainsi qu'en ce qui concerne ses sous-traitants et fournisseurs, elle est en possession des licences nécessaires pour les systèmes, procédés ou objets employés, garantissant le Maître d'Ouvrage contre tout recours qui pourrait être exercé à ce sujet par des tiers.