

CENTRE MÉDICAL ROCHEPLANE

Réaménagement et
Extension du niveau RDC du
Bâtiment C

SAINT-MARTIN D'HERES

DEPARTEMENT DE L'ISERE – 38 400

ROCHEPLANE – RDC BATIMENT C

23036

Maître d'Ouvrage :

centre médical
rocheplane
■ fondation audavie

6, Rue Massenet
38400 SAINT-MARTIN D'HERES

Architecte :

**am
ma**
architecte

420, Chemin des Prêles
ZAC Isaparc
38 330 SAINT ISMIER
Tél. : 04 76 99 20 15



Bureau Fluides :

 **Actif**
GROUPE ALIÉNOR

18, Boulevard de la mer Caspienne
Savoie Technolac
Bâtiment « Le Colibri » – BP 50215
73 374 LE BOURGET DU LAC
Cedex
Tél. : 04 79 60 53 82

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIÈRES (C.C.T.P – 16/04/2024)

LOT N°13 :
CHAUFFAGE / RAFRAICHISSEMENT –
CLIMATISATION – TRAITEMENT D'AIR –
DESENFUMAGE – PLOMBERIE SANITAIRE –
FLUIDES MEDICAUX – GTC

SOMMAIRE

CHAPITRE 1 - PRESCRIPTIONS ADMINISTRATIVES	7
1.1 - DESCRIPTION DE L'OPERATION	7
1.2 - INTERVENANTS	10
1.3 - OBJET DU PRESENT CCTP	12
1.4 - PIECES A CONSULTER	16
1.5 - MISSION DU BUREAU D'ETUDES	16
1.6 - DOSSIER DES SOUMISSIONNAIRES	17
1.7 - FONCTIONNEMENT ET SECURITE DU CHANTIER	18
1.7.1 - RESPONSABLE DU CHANTIER	18
1.7.2 - MATERIELS DE CHANTIER	18
1.7.3 - ORGANISATION DU CHANTIER	18
1.8 - PROTECTION INCENDIE	19
1.9 - PERMIS FEU	19
1.10 - CONTRAINTES ENVIRONNEMENTALES	19
1.11 - OBLIGATIONS DE L'ENTREPRISE – VISITE DES LIEUX	19
1.12 - COORDINATION AVEC LES AUTRES CORPS D'ETAT	20
1.13 - PRESCRIPTION D'EXECUTION DES TRAVAUX	20
1.14 - CHOIX DES MATERIELS	21
1.15 - FOURNITURE DES ECHANTILLONS ET REALISATION DES TEMOINS	22
1.16 - OPERATIONS PREALABLES A LA RECEPTION, LEVEE DES RESERVES, RECEPTION	22
1.16.1 - AUTOCONTRÔLES EN COURS DE CHANTIER	22
1.16.2 - OPÉRATIONS PRÉALABLES À LA RÉCEPTION (OPR)	23
1.16.3 - LEVÉES DE RÉSERVES	23
1.16.4 - RÉCEPTION	23
1.16.5 - GARANTIE ET 1ERE ANNÉE DE PARACHÈVEMENT	24
CHAPITRE 2 - PRESCRIPTIONS TECHNIQUES GENERALES	25
2.1 - PRESCRIPTIONS CHAUFFAGE	25
2.1.1 - TUYAUTERIES	25
2.1.2 - VITESSE DANS LES TUYAUTERIES	27
2.1.3 - CALORIFUGE DES TUYAUTERIES	29
2.1.4 - ENTRETIEN, IDENTIFICATION ET REGLAGE DES INSTALLATIONS	30
2.1.5 - ROBINETTERIE	32
2.1.6 - VANNES DE REGULATION	33
2.1.7 - POMPES DE CIRCULATION	33
2.1.8 - COMPTEURS DE CALORIES	34
2.1.9 - VERIFICATIONS GENERALES	34
2.1.10 - ESSAIS DE CHAUFFAGE	35
2.2 - PRESCRIPTIONS CLIMATISATION	36
2.2.1 - RAPPEL IMPORTANT	36
2.2.2 - PRESCRIPTIONS SPECIFIQUES CLIMATISATION TYPE MONOSPLIT OU MULTISPLIT A DETENTE DIRECTE	36
2.2.3 - PRESCRIPTIONS SPECIFIQUES CLIMATISATION TYPE DEBIT DE REFRIGERANT VARIABLE	38
2.2.4 - UNITES INTERIEURES	40
2.2.5 - BOITIERS RECUPERATION D'ENERGIE	43
2.2.6 - CIRCUITS FRIGORIFIQUES	43

2.2.7 - CIRCUITS ELECTRIQUES	43
2.2.8 - REGULATION ET SECURITE	44
2.2.9 - MISE EN OEUVRE ET GARANTIE	44
2.2.10 - VENTILATION D'URGENCE ET DETECTION DE FUITE	45
2.3 - PRESCRIPTIONS VENTILATION ET TRAITEMENT d'AIR	47
2.3.1 - REGLEMENT ET NORMES	47
2.3.2 - GENERALITES	47
2.3.3 - ACOUSTIQUE	49
2.3.4 - GAINES D'AIR	50
2.3.5 - ENTREES D'AIR	55
2.3.6 - BOUCHES DE REPRISE	56
2.3.7 - GRILLES DE REPRISE	56
2.3.8 - GRILLES DE PRISE OU REJET D'AIR	56
2.3.9 - PIEGES A SONS	56
2.3.10 - GROUPES D'EXTRACTION	58
2.3.11 - CENTRALES DE TRAITEMENT D'AIR	58
2.3.12 - REMARQUES	60
2.3.13 - VERIFICATIONS GENERALES	60
2.3.14 - ESSAIS ET REGLAGES VENTILATION	60
2.4 - PRESCRIPTIONS DESENFUMAGE	62
2.4.1 - NORMES ET REGLEMENTATION	62
2.4.2 - DESENFUMAGE	62
2.5 - PRESCRIPTIONS PLOMBERIE	66
2.5.1 - DIMENSIONNEMENT DES RESEAUX EAU FROIDE ET EAU CHAUDE	66
2.5.2 - TUYAUTERIES	67
2.5.3 - ACOUSTIQUE	69
2.5.4 - CANALISATIONS EAU FROIDE ET EAU CHAUDE	69
2.5.5 - ROBINETTERIE DES RESEAUX	70
2.5.6 - CALORIFUGE	72
2.5.7 - APPAREILS SANITAIRES	74
2.5.8 - PREPARATEUR EAU CHAUDE	75
2.5.9 - CHAUFFE EAU ELECTRIQUE	75
2.5.10 - DISTRIBUTION ECS	76
2.5.11 - TRACAGE ELECTRIQUE	77
2.5.12 - PROTECTION CONTRE LA LEGIONELLA	78
2.5.13 - DESINFECTION DES RESEAUX	79
2.5.14 - RESEAUX D'EVACUATION EU / EV	79
2.5.15 - RESEAUX D'EVACUATION EAUX PLUVIALES	81
2.5.16 - DISTRIBUTIONS ET ACCESSOIRES GAZ	83
2.5.17 - ESSAIS ET REGLAGES PLOMBERIE	85
2.6 - PRESCRIPTIONS FLUIDES MÉDICAUX	87
2.6.1 - REGLEMENTATION	87
2.6.2 - NIVEAU SONORE	88
2.6.3 - OXYGENE	88
2.6.4 - VIDE MEDICAL	89
2.6.5 - AIR MEDICAL (AIR COMPRIME)	91
2.6.6 - VANNES DE SECTIONNEMENT	92
2.6.7 - ENSEMBLE REGULATEURS	92
2.6.8 - PRISES	93

2.6.9 - DISPOSITIF D'ALARME D'URGENCE ET DE CONTROLE	93
2.6.10 - ELECTRICITE – RACCORDEMENTS ELECTRIQUES	94
2.7 - PRESCRIPTIONS ELECTRICITE / REGULATION	95
2.7.1 - GENERALITES	95
2.7.2 - CONCEPTION DES ARMOIRES	95
2.7.3 - CHEMINS DE CABLES	96
2.7.4 - RACCORDEMENTS ELECTRIQUES	97
2.8 - PRESCRIPTIONS ACOUSTIQUES PARTICULIERES	98
2.8.1 - RAPPEL REGLEMENTAIRE	98
2.8.2 - GÉNÉRALITÉS	98
2.8.3 - SÉLECTION ACOUSTIQUE DU MATÉRIEL	99
2.8.4 - ÉQUIPEMENTS TECHNIQUES	99
2.8.5 - CANALISATIONS EN LOCAUX TECHNIQUES ET EN DISTRIBUTION GÉNÉRALE	100
2.8.6 - CANALISATIONS EN DISTRIBUTION TERMINALES	100
2.8.7 - INSTALLATIONS AÉRAULIQUES	100
2.8.8 - GAINES DE VENTILATION	101
2.8.9 - APPAREILS INDIVIDUELS	101
2.9 - VERIFICATIONS GENERALES	102
CHAPITRE 3 - TRAVAUX	103
3.1 - RAPPEL IMPORTANT	103
3.1.1 - ETUDES ET RESPONSABILITES	103
3.1.2 - OBLIGATION DE L'ENTREPRISE	103
3.1.3 - ETAT DES LIEUX	104
3.1.4 - SPECIFICATIONS PARTICULIERES AUX TRAVAUX EN SITE OCCUPE	104
3.1.5 - REGLEMENTATION	106
3.1.6 - NIVEAU SONORE	106
3.1.7 - ETANCHEITE A L'AIR	107
3.1.8 - COORDINATION DES INSTALLATIONS DU PRESENT LOT AVEC LES INSTAL- LATIONS VOISINES TOUS CORPS D'ETAT	108
3.2 - FLUIDES DISPONIBLES	108
3.2.1 - EAU FROIDE	108
3.2.2 - ELECTRICITE	108
3.2.3 - FLUIDES MÉDICAUX	108
3.3 - BASES DE CALCULS	108
3.3.1 - SITUATION GEOGRAPHIQUE	109
3.3.2 - CONDITIONS THERMIQUES	109
3.3.3 - BESOINS EN VENTILATION	109
3.3.4 - DIMENSIONNEMENT DES RÉSEAUX DE PLOMBERIE	109
3.3.5 - CALORIFUGE DES RÉSEAUX HYDRAULIQUES	109
3.4 - LIMITES DE PRESTATIONS	110
3.4.1 - PRESTATIONS EXCLUES DU PRESENT LOT	110
3.4.2 - PRESTATIONS INCLUES AU PRESENT LOT	112
3.4.3 - PRESTATIONS HORS OPERATION	114
CHAPITRE 4 - DESCRIPTIF DES TRAVAUX	115
4.1 - GENERALITES	115
4.2 - TRAVAUX DE CHAUFFAGE / RAFRAICHISSEMENT	116
4.2.1 - PRINCIPE	116
4.2.2 - TRAVAUX PREPARATOIRES	116
4.2.3 - DISTRIBUTIONS HYDRAULIQUE DE CHAUFFAGE / RAFRAICHISSEMENT	117

4.2.4 - EMISSION DE CHALEUR / RAFRAICHISSEMENT	117
4.2.5 - MISE EN SERVICE, ESSAIS ET EQUILIBRAGE HYDRAULIQUE	121
4.3 - TRAVAUX DE CLIMATISATION	123
4.3.1 - PRINCIPE	123
4.3.2 - TRAVAUX PREPARATOIRES	123
4.3.3 - CLIMATISATION PAR INSTALLATION VRV	123
4.3.4 - CLIMATISATION PAR INSTALLATION MONOSPLIT	131
4.3.5 - MISE EN SERVICE, ESSAIS, RÉGLAGES	134
4.4 - TRAVAUX DE TRAITEMENT D'AIR	136
4.4.1 - PRINCIPE	136
4.4.2 - TRAVAUX PREPARATOIRES	136
4.4.3 - CTA - VENTILATION DOUBLE FLUX	137
4.4.4 - MISE EN SERVICE, ESSAIS ET EQUILIBRAGE AERAULIQUE	146
4.5 - TRAVAUX DE DÉSENFUMAGE	148
4.5.1 - PRINCIPE :	148
4.5.2 - TRAVAUX PREPARATOIRES	148
4.5.3 - DESENFUMAGE DES CIRCULATIONS	149
4.5.4 - ESSAIS AERAULIQUE	149
4.6 - TRAVAUX DE PLOMBERIE SANITAIRE	150
4.6.1 - TRAVAUX PREPARATOIRES	150
4.6.2 - BRANCHEMENTS D'EAU ET PANOPLIES DE DISTRIBUTION EAU FROIDE	150
4.6.3 - PRODUCTION D'EAU CHAUDE SANITAIRE	150
4.6.4 - DISTRIBUTION D'EAU FROIDE	150
4.6.5 - DISTRIBUTION D'EAU CHAUDE SANITAIRE	152
4.6.6 - DISTRIBUTION DE BOUCLAGE EAU CHAUDE SANITAIRE	154
4.6.7 - APPAREILS SANITAIRES	154
4.6.8 - ATTENTES SPÉCIFIQUES	156
4.6.9 - ACCESSOIRES SANITAIRES	157
4.6.10 - EVACUATIONS DES EAUX USEES ET EAUX VANNES	157
4.6.11 - EQUIPEMENTS DE SOL	159
4.6.12 - EVACUATION DES EAUX PLUVIALES	159
4.6.13 - MISE EN SERVICE – ESSAIS – CONTROLES	160
4.7 - FLUIDES MÉDICAUX	161
4.7.1 - PRINCIPE	161
4.7.2 - TRAVAUX PREPARATOIRES	161
4.7.3 - DISTRIBUTION	161
4.7.4 - APPAREILLAGE	163
4.7.5 - MISE EN SERVICE – ESSAIS – CONTROLES	163
4.8 - TRAVAUX GTC (GESTION TECHNIQUE CENTRALISEE)	165
4.8.1 - GENERALITES	165
4.8.2 - MODULES / AUTOMATES / ACTIONNEURS	167
4.8.3 - SUPERVISION	168
4.8.4 - EQUIPEMENTS GTC	170
4.8.5 - OBLIGATIONS DE L'ENTREPRENEUR	173
4.9 - TRAVAUX DIVERS	175
4.9.1 - EXECUTION	175
4.9.2 - PRESTATIONS DIVERSES	176
4.9.3 - CAROTTAGES / PERCEMENTS / REBOUCHAGES	177
4.9.4 - DOSSIER DES OUVRAGES EXECUTES	177

4.9.5 - MANUTENTION – GRUTAGE	178
4.9.6 - FORMATION	178
4.9.7 - FRAIS COMPTE PRORATA	179
4.9.8 - GESTION DES DECHETS	179
CHAPITRE 5 - ANNEXES	180
5.1 - TABLEAUX DE SYNTHESE	180
5.2 - DESCRIPTIF DES APPAREILS SANITAIRES	180
5.3 - ANALYSE FONCTIONNELLE	180
5.4 - MEMOIRE JUSTIFICATIF (A REMPLIR OBLIGATOIREMENT)	180
5.5 - PLANS DOE LOT CHAUFFAGE-SANITAIRE-VENTILATION-DÉSENFUMAGE	180

CHAPITRE 1 - PRESCRIPTIONS ADMINISTRATIVES

1.1 - DESCRIPTION DE L'OPERATION

La présente opération concerne des travaux de construction d'une extension ainsi que le réaménagement des locaux du niveau RDC du Bâtiment C du Centre Médical Rocheplane situé à Saint-Martin d'Hères (38 400).

Le projet comprend la construction de l'extension du Bâtiment C, avec :

- Création d'un gymnase de réentraînement à l'effort
- Création de 2 gymnases
- Création d'une salle de musculation
- Création d'une Cuisine thérapeutique et d'une Salle à manger
- Réaménagement des chambres existantes en bureaux et cabinets de consultation

Quelques locaux du bâtiment D sont également concernés par les travaux de réaménagement, à savoir :

- Cuisine Thérapeutique
- Salle à manger
- Salle d'attente
- Secrétariat

Actuellement, le Bâtiment C accueille des patients en phase de rééducation à la suite d'une intervention chirurgicale. Sa destination est modifiée puisque des Bureaux sont réaménagés dans ces chambres tandis que l'extension créée permettra d'accueillir des gymnases destinés à la rééducation physique des patients. Une cuisine ainsi qu'une salle à manger sont à disposition des patients venant utiliser les infrastructures créées.

CLASSEMENT DU BÂTIMENT

Le bâtiment est un Etablissement Recevant du Public (ERP) de type U de 3^{ème} catégorie (Etablissement accueillant entre 301 et 700 personnes).

SITUATION

Le centre médical Rocheplane est situé 6, Rue Massenet sur la commune de Saint-Martin d'Hères (38 400).

DESCRIPTION DU BATIMENT

Les locaux et surfaces indiquées dans ce tableau sont données à titre indicatif et se réfèrent aux plans Architecte du 10/04/2024, et concernent uniquement les locaux créés ou modifiés dans le Bâtiment C du Centre Médical Rocheplane.

L'opération comprend les locaux suivants :

NIVEAU	LOCAL	Surface
		m²
RDC	Secrétariat	26,71
	Salle d'attente	19,42
	Salle à manger	49,90
	Cuisine Thérapeutique	29,08
	Office alimentaire	17,35
	Salle de bains Ergo	5,63
	Salle Ergo	25,00
	Bureau AS	12,66
	Salle de rééducation Kiné	25,77
	Box Psychomoteur	8,37
	Salle de Muscu	49,02
	Gymnase 2	55,05
	Gymnase 1	60,93
	Gymnase de réentraînement	79,51
	Salle Topo	34,06
	Salle de Réunion	15,13
	Salle de pause personnel	14,24
	Salle de soins	19,62
	Salle d'Urgence	23,94
	Accueil infirmier	13,86
	Réserve	12,30
	Local ASL	7,98
	Local DASRI	4,48
	Vestiaires Hommes	16,23
	Vestiaires Femmes	23,86
	WC Personnel	7,69
	Pneumo 1	16,24
	Bilan Pneumo	16,29
	Pneumo 2	16,29

RDC	Med Nut	16,20
	Bureau Pluri 1	16,27
	Bureau Pluri 2	16,26
	Salle de pause Patient	16,29
	Med Geriat	16,29
	Bureau Cadre	16,25
	Bureau Diet 1	11,97
	Psy 2	12,38
	Psy 1	12,23
	Bureau Diet 2	12,13
	Circulation zone Rééducation	215,20
TOTAL RDC		1 068,08
TOTAL BÂTIMENT		1 068,08

NOTA : Les locaux et surfaces indiquées dans ce tableau concernent uniquement les locaux créés ou modifiés au Centre Médical Rocheplane dans le cadre des travaux.

1.2 - INTERVENANTS

Maître d'Ouvrage :

CENTRE MEDICAL ROCHEPLANE

6, Rue Massenet

38 400 SAINT-MARTIN D'HERES

☎ 04 57 42 42 42

Directrice Adjointe :

Emmanuelle KROONEN

📞 06 17 90 43 38 @: emmanuelle.kroonen@rocheplane.org

Responsable CRC Technique & Sécurité :

Seddick TAZGHAT

☎ 04 57 42 40 59 @: seddick.tazghat@rocheplane.org

Architecte :

AMMA ARCHITECTE

420, Chemin des Prêles

ZAC Isiparc

38 330 SAINT ISMIER

☎ 04 76 99 20 15

Responsable :

Mathieu MIET

📞 06 61 86 72 15 @: mathieumiet@amma.archi

Architectes :

Béatrice GHENO

📞 07 67 28 01 64 @: beatricegheno@amma.archi

Economiste de la Construction :

ARCEA

87, Cours de la Libération et du Général De Gaulle

38 100 GRENOBLE

Chargée d'affaires :

Valérie GENIVET

☎ 09 68 83 33 87 @: v.genivet@arcea.org

BET Structure :

CEBEA

15, Avenue Général Champon

38 000 GRENOBLE

☎ 04 76 87 51 25

Gérante :

Cécile SIEBERT

📞 @: contact@cebea.fr

BET VRD :

Un b.e veRdé

2, Rue Saint Laurent

38 000 GRENOBLE

☎ 04 76 87 51 25

Gérante :

Caroline RAMIREZ

📞 @: contact@unbeverde.com

Bureau de Contrôle :

APAVE

16, Avenue de Grugliasco BP

148

38 431 ECHIROLLES CEDEX

☎ 04 76 33 33 33

Chargé d'opérations :

Gaël CORDIER

☎ 06 10 82 38 62 @: gael.cordier@apave.com

BET Fluides :

ACTIF

☎ 04 79 60 53 82 @: actif@actif-enr.com

18, Boulevard de la Mer Caspienne

Savoie Technolac – BP 50215

73 374 LE BOURGET DU LAC Cedex

Responsable : Jocelyne MESSORI @: jocelyne.messori@actif-enr.com

Directeur Technique : Eric CORCESSIN @: eric.corcessin@actif-enr.com

Pôle Génie Climatique & Thermique :

Ingenieur Chargé d'affaires : Julien CANON ☎ 04 79 60 53 84 @: julien.canon@actif-enr.com

Mathieu BARBIER ☎ 04 79 60 53 82 @: mathieu.barbier@actif-enr.com

Pôle Génie Electrique & Courants Faibles :

Ingenieur Chargé d'affaires : Mathieu BARBIER ☎ 04 79 60 53 82 @: mathieu.barbier@actif-enr.com

Technicien Projeteur : Mathieu DURAND ☎ 04 79 60 53 82 @: mathieu.durand@actif-enr.com

Coordinateur SSI :

ACTIF

☎ 04 79 60 53 82 @: actif@actif-enr.com

18, Boulevard de la Mer Caspienne

Savoie Technolac – BP 50215

73 374 LE BOURGET DU LAC Cedex

Responsable : Jocelyne MESSORI - @: jocelyne.messori@actif-enr.com

Directeur Technique : Eric CORCESSIN ☎ 04 79 60 53 82 @: eric.corcessin@actif-enr.com

-

Chargé d'affaires : Laurent DAMON PICHAT ☎ 04 79 60 53 88 @: laurent.damonpichat@actif-enr.com

1.3 - OBJET DU PRESENT CCTP

Le présent document a pour objet de décrire et de définir les travaux du **LOT N°13 : CHAUFFAGE / RAFRAICHISSEMENT – CLIMATISATION – TRAITEMENT D'AIR – DÉSENFUMAGE – PLOMBERIE SANITAIRE – FLUIDES MEDICAUX - GTC** relatifs aux travaux de construction d'une extension ainsi que le réaménagement des locaux existants situés au RDC du Bâtiment C du centre médical Rocheplane, situé à Saint-Martin d'Hères.

Les travaux comprennent essentiellement :

➤ CHAUFFAGE / RAFRAICHISSEMENT

- Les prestations de repérage des réseaux existants
- La neutralisation, consignation et la vidange des réseaux de chauffage/rafraichissement existants du niveau RDC
- Le maintien en fonctionnement des zones non concernées par les travaux, y compris réglage adapté de l'installation de plancher chauffant/rafraichissant

Pour la partie Existante :

- L'installation de plancher chauffant/rafraichissant hydraulique est dans la mesure du possible conservée

Pour la partie Extension :

- La distribution hydraulique de chauffage/rafraichissement en faux plafond et en cloisons, y compris raccordement sur les réseaux existants en gaines techniques, jusqu'aux nourrices de distribution
- La mise en œuvre de nourrices de distribution de chauffage/rafraichissement à l'intérieur de chacune des pièces dans laquelle est réalisée l'extension
- L'installation d'un plancher chauffant/rafraichissant hydraulique pour l'émission de chauffage/rafraichissement dans l'ensemble des zones en extension des locaux

Pour l'ensemble du projet :

- La mise en œuvre d'une régulation terminale, avec sondes de contrôle d'hygrométrie (Point de Rosée), compatible avec la GTC existante du bâtiment, y compris passerelle de communication selon nécessité
- Le remplissage de l'installation de chauffage/rafraichissement, y compris produit de traitement, en coordination avec l'exploitant du site
- L'équilibrage des installations de chauffage/rafraichissement, y compris dans les zones non conservées par les travaux
- L'ensemble des essais et mises en service

➤ CLIMATISATION

- La mise en œuvre en toiture d'un groupe thermodynamique à détente directe de type VRV, système à débit de réfrigérant variable, fonctionnant sur l'air, pour couvrir les besoins en production de froid des locaux de l'extension
- La mise en œuvre d'unités intérieures à détente directe pour le rafraichissement des locaux de l'extension

- La mise en œuvre des liaisons frigorifiques calorifugées entre le groupe VRV et les unités intérieures, y compris percement des traversées de dalles en gaine technique, et rebouchage après mise en œuvre des liaisons
- L'évacuation des condensats des unités intérieures en tube PVC, y compris siphon à grande garde d'eau et raccordements sur réseaux d'évacuation existants
- La régulation des différents systèmes de climatisation
- Le remplacement de l'installation de climatisation de type Mono-split à détente directe, du local « Office Alimentaire » comprenant :
 - La dépose et l'évacuation de l'unité extérieure et de l'unité intérieure murale y compris récupération du fluide frigorifique en vue de son retraitement (les liaisons frigorifiques existantes sont dans la mesure du possible conservées),
 - L'installation d'une unité extérieure sur châssis-support, et d'une unité intérieure murale
 - Raccordements frigorifiques de l'unité extérieure et de l'unité intérieure sur les liaisons frigorifiques existantes,
 - L'évacuation des condensats de l'unité intérieure en tube PVC en gravitaire et siphon à grande garde d'eau.
 - La régulation et les raccordements électriques (y compris coupure de proximité) de l'ensemble de l'installation.
- Mise en œuvre d'une commande centralisée pour gérer l'ensemble des installations de climatisation installées dans le cadre du présent marché
- L'ensemble des raccordements électriques et asservissements liés aux installations de climatisation
- Le tirage au vide, le complément de charge en fluides frigorigènes, la mise en service et essais des installations de climatisation

➤ **TRAITEMENT D'AIR**

- Les prestations d'isolement et de repérage des réseaux existants
- La consignation des installations de ventilation existantes
- Le maintien en fonctionnement des zones non concernées par les travaux, y compris réglage adapté des CTA « Chambres Bâtiment C », « Unités de Soins Bâtiment C » et « Pôle Commun Bâtiment D »
- La dépose des gaines de ventilation ainsi que des terminaux aérauliques non conservées, y compris évacuation du matériel

● **VENTILATION DOUBLE FLUX « CHAMBRES BATIMENT C »**

- Le bouchonnage des pieds de colonnes non réutilisées
- L'ensemble des essais, mise en service avec réglage des nouveaux débits de CTA et équilibrages aérauliques de l'installation, y compris dans les zones non concernées par les travaux

● **VENTILATION DOUBLE FLUX EXISTANTE « UNITES DE SOINS BATIMENT C » ET « POLE COMMUN BATIMENT D »**

- La mise en œuvre des réseaux d'extraction, de soufflage, y compris raccordement sur les réseaux existants
- L'installation de diffuseurs, grilles et bouches de soufflage et d'extraction,

- La mise en œuvre de système de modulation des débits d'air en fonction de la présence dans les locaux à forte occupation
- Les asservissements et les raccordements électriques des installations
- L'ensemble des essais, mise en service avec réglage des nouveaux débits de CTA, et équilibrages aérauliques de l'installation, y compris dans les zones non concernées par les travaux

• **VENTILATION DOUBLE FLUX « RDC BATIMENT C »**

- La fourniture, la pose et le raccordement d'une centrale de traitement d'air double flux à haute efficacité pour le renouvellement d'air hygiénique des locaux communs, installée au niveau RDC.
- L'installation de pièges à sons sur les réseaux d'amenée d'air neuf, de soufflage, d'extraction et de rejet d'air,
- La mise en œuvre des réseaux d'extraction, de soufflage, de prise d'air neuf et de rejet d'air vicié,
- La mise en œuvre de système de modulation des débits d'air en fonction de la présence dans les locaux à forte occupation
- La prise d'air neuf et le rejet d'air vicié en façade, dans le patio, selon plans, y compris mise en œuvre des grilles pare-pluie avec grillage anti-volatiles et compris intégration dans la façade
- L'installation de diffuseurs, grilles et bouches de soufflage et d'extraction,
- La régulation des systèmes de ventilation, compatible avec la GTC existante du bâtiment, y compris passerelle de communication selon nécessité
- Les asservissements et les raccordements électriques des installations
- L'ensemble des essais, mise en service et équilibrages aérauliques de l'installation

➤ **DÉSENFUMAGE**

- La dépose d'une trappe de désenfumage de Ventilation Basse (VB), et sa repose sur la gaine VB modifiée
- Les raccordements électriques de la trappe, y compris reports de positions,
- Les mesures et tests de vérification.

➤ **PLOMBERIE - SANITAIRE**

- Les prestations d'isolement et de repérage des réseaux existants
- La consignation des installations de plomberie existantes
- Le maintien en fonctionnement des zones non concernées par les travaux,
- La dépose des appareils sanitaires non conservés, y compris des réseaux de plomberie associés et évacuation du matériel
- Le bouchonnage des réseaux non réutilisées
- La distribution d'eau froide, d'eau chaude sanitaire à tous les appareils ou points de puisage, avec une pression résiduelle satisfaisante, depuis les réseaux existants,
- La mise en œuvre de nourrices de distribution EF et ECS
- La fourniture et la pose des appareils sanitaires et leurs robinetteries,
- Les attentes des équipements spécifiques (évier, lave-vaisselle, équipements de lingerie, équipements de l'office alimentaire ...)

- Le remplissage de l'installation et la désinfection des réseaux, en coordination avec l'exploitant du site
- Le contrôle sanitaire des installations par un laboratoire indépendant (Pseudomonas, Legionella ...)
- L'évacuation des eaux vannes et des eaux usées, depuis les siphons des appareils sanitaires jusqu'aux réseaux existants, ou jusqu'aux attentes laissées en sortie de dallage par le lot Gros Œuvre

➤ **FLUIDES MÉDICAUX**

- La création d'une attente « oxygène » et d'une attente « vide » dans le local « Salle d'Urgences » depuis les réseaux existants, y compris consignation, purge des réseaux, mise en œuvre de nouveaux réseaux à partir des réseaux existants, accessoires, mise en service

➤ **GESTION TECHNIQUE CENTRALISEE**

- Intégration de la gestion des équipements techniques mis en œuvre dans le cadre du présent projet dans le système de Gestion Technique Centralisé existant, permettant :
 - De superviser les installations techniques.
 - D'assurer les régulations des équipements techniques.
 - De réaliser un enregistrement continu des températures des locaux
 - De réaliser une surveillance permanente des installations techniques (reports de défauts).
 - D'optimiser les consommations énergétiques de cette partie de bâtiment
 - De réaliser une supervision dynamique et conviviale permettant de faciliter l'exploitation de cette partie de bâtiment via un tableau de bord synthétique sur PC (plans dynamiques).
 - De visualiser et piloter certaines fonctions via la GTC.
 - Une analyse de l'ensemble des paramètres de fonctionnement.
 - La flexibilité des équipements et de leur gestion.
- La fourniture et pose des régulateurs / automates / passerelles de communication nécessaires au bon fonctionnement des installations
- La fourniture et pose des câbles de liaisons bus entre les sondes et les régulateurs, et entre les régulateurs et les passerelles de communication y compris toutes sujétions
- Le raccordement des passerelles de communication sur les attentes en câbles bus fournies à proximité par le lot Électricité – courants Faibles
- La programmation des automates et de la table d'échange, paramétrage de la GTC existante.

NOTA : La GTC étant ancienne et sous protocole « fermé », les nouvelles installations seront communicantes selon les derniers protocoles en vigueur, mais devront aussi être compatibles avec la GTC installée sur le site. A ce titre l'entreprise titulaire prendra à sa charge toutes les dispositions techniques nécessaire auprès du fabricant afin d'assurer cette compatibilité (ajout de passerelle, reprogrammation, mise à jour de l'interface graphique, ajout de points, extension de licence...).

1.4 - PIÈCES À CONSULTER

L'entreprise est tenue de se référer et de se conformer aux documents constituant le dossier de consultation, à savoir, s'ils existent :

- PGC en vue de l'établissement des PPSPS
- Dispositions communes à tous les lots
- Cahier des charges "acoustique"
- Annexes
- CCAP / RC
- Note de synthèse – cellule de synthèse
- Planning

Ainsi que :

- Les plans Architecte
- Les plans et cahiers des charges techniques des autres corps d'état
- Le présent CCTP
- Les plans propres au présent lot

NOTA : En cas de contradiction, les plans Architecte prévaudront sur les plans techniques fournis au DCE. A charge des soumissionnaires d'intégrer dans leur offre les incidences éventuelles et de les signaler à la Maîtrise d'Œuvre.

1.5 - MISSION DU BUREAU D'ÉTUDES

La mission du bureau d'études est une mission d'ingénierie complète BASE + VISA + ASSISTANCE CHANTIER.

La conduite et la direction d'exécution des travaux seront réalisées par le cabinet AMMA, Maître d'œuvre d'Exécution de l'opération.

Le Maître d'Œuvre D'Exécution assurera pour l'ensemble des lots, y compris les lots techniques :

- Le suivi technique du chantier
- Le contrôle technique et financier des travaux (validation des situations des entreprises, y compris des lots techniques),
- L'analyse et la validation des devis des travaux supplémentaires (ACTIF remettra un accord de principe sur les montants (base marché)
- Les opérations de pré-réception et réception du chantier.
- Les réunions de synthèse et la synthèse technique inter-lots

Mission du BET ACTIF :

1. Élaborer les pièces constituant le présent appel d'offres (CCTP, cadre de décomposition forfaitaire et plans) intégrant les études rentrant dans le cadre d'une mission de « BASE ».
2. Assister le Maître d'Ouvrage dans le choix des entreprises (mission ACT).
3. Vérification des plans EXECUTION de l'entreprise ainsi que des matériels, équipements
4. Visa technique après synthèse.

5. Assister le Maître d'œuvre d'Exécution ponctuellement sur le chantier :
 - a. Réunion préparatoire de démarrage des travaux avec les entreprises des lots techniques
 - b. Réponses aux questions techniques des entreprises
 - c. Assistance aux opérations préalables à la réception
6. Visites ponctuelles à l'avancement du chantier sur convocation par le Maître d'Œuvre d'Exécution
7. Assistance technique aux opérations de réceptions

Non compris :

- Les études et plans d'Exécution → A la charge de l'Entreprise titulaire du présent lot
- La validation du contenu des prestations, modifications post consultation
- Les modifications de plans induites par les études d'aménagement post consultation → A CHARGE DE L'ENTREPRISE TITULAIRE DU PRESENT LOT
- Etudes de Synthèse Tous Corps d'Etat
- Suivi technico-économique et financier

La mission du BET ACTIF n'intégrant pas d'Etudes d'Exécution et n'étant pas représenté au cours de l'ensemble des réunions de chantier, sa responsabilité ne saurait être engagée pour tout vice caché non décelable au travers de visites ponctuelles et le non-respect des préconisations et prescriptions du présent DCE.

1.6 - DOSSIER DES SOUMISSIONNAIRES

Ce dossier doit être en tout point conforme au règlement de la consultation imposé par le Maître d'Ouvrage.

A l'appui de sa proposition, l'entrepreneur doit fournir entre autres :

- L'acte d'engagement accompagné du dossier administratif (CCAP, RC, planning...)
- Le CCTP
- Le DPGF (ou DQE) complété des prix unitaires et globaux par rubriques
- NOTA : Pour l'analyse des offres, strict respect des feuilles EXCEL du cabinet ACTIF pour analyse → Obligation de remettre au BET ACTIF un fichier .xls en respectant la trame du BET ACTIF**
- Les documents techniques complets pour tout matériel proposé par l'entreprise
- Le mémoire justificatif complété joint dans les pièces administratives
- Un échéancier de facturation

Et d'une manière générale tous les documents demandés dans l'appel d'offres.

Les prix unitaires proposés tiendront compte de tous les frais environnants (administratifs, approvisionnements, stockages, manutentions, échafaudages, montages et démontages d'installations provisoires ou existantes, percements, rebouchages, réservations en faux plafond, protections des ouvrages, contrôles, essais, relayages, encadrement de personnel, etc ...).

L'entreprise ne peut se prévaloir à une plus – value en cas d'omission et oubli.

Proposition de variantes

Dans le cas où les pièces administratives de la Maîtrise d'Ouvrage autorisent les entrepreneurs à cette démarche, ces propositions ne seront prises en considération que dans la mesure où les candidats ont :

- Présenté des propositions qualitativement et correctement dimensionnées et non contraires aux objectifs à atteindre ;
- Fait la preuve fondée sur la remise des procès-verbaux d'essais que ces derniers sont conformes aux exigences de qualité du descriptif ;
- Démontré que les procédés proposés n'affectent pas l'organisation du bâtiment et n'engendrent pas d'incidence sur les autres corps d'état (frais induits à inclure dans la variante).

Ces propositions doivent obligatoirement recevoir l'accord du BET avant signature du marché.

Dans tous les cas, si une variante était validée toutes les prestations de modifications de dossier technique, structure et architectes et CCTP, DQE, plans seront réalisées par l'entreprise qui a proposé la variante. Ces documents seront soumis au contrôle des BET et de l'architecte avant signature du marché. De plus, l'entrepreneur a à sa charge la reprise de tous les plans d'exécution, notes de calculs déjà établis par les BET.

1.7 - FONCTIONNEMENT ET SECURITE DU CHANTIER

1.7.1 - RESPONSABLE DU CHANTIER

L'entrepreneur désigne, dès la passation du marché, un responsable de l'exécution qui doit être l'unique interlocuteur responsable en face du maître d'ouvrage et du maître d'œuvre.

1.7.2 - MATERIELS DE CHANTIER

Doivent être inclus dans le prix global forfaitaire du présent lot, tous les frais d'installation, location, entretien, montage et démontage du matériel de manutention, de levage et d'échafaudage nécessaires à la réalisation des ouvrages dont il a la charge et ce jusqu'en fin de chantier.

1.7.3 - ORGANISATION DU CHANTIER

GENERALITES :

L'entrepreneur veille à la mise en place des dispositifs de protection spécifiques à son lot ainsi que l'affichage des consignes de sécurité effectué selon la réglementation.

Pendant toute la durée des travaux, l'entreprise est tenue, sous sa responsabilité exclusive, de garantir par tous moyens appropriés, ses matériaux et ouvrages des vols, dégradations et destructions de toute nature. L'entreprise subirait toutes les conséquences qui résulteraient d'un vol ou d'un défaut de mise en place ou d'entretien des protections de ses ouvrages, qu'il s'agisse de leur réparation, de leur remplacement et de toute incidence sur les autres corps d'état.

AUTORISATIONS DE VOIRIE :

En cas d'intervention sur la voirie, l'entreprise doit effectuer l'ensemble des démarches pour l'obtention des autorisations nécessaires auprès des administrations concernées.

NETTOYAGE DU CHANTIER :

Le présent lot doit enlever ses gravats de façon qu'ils n'encombrent le chantier à aucun moment et ne gênent en aucune façon le travail des autres corps d'état, ni le fonctionnement normal de l'établissement.

A la fin du chantier, l'entreprise doit laisser les lieux exempts de tous ses propres emballages, chutes de canalisations, gravats et autres. Le présent lot doit le nettoyage de ses équipements techniques (Dépoussiérage ...)

Ces prestations ne se substituent en aucun cas au nettoyage de fin de chantier avant la livraison, à charge du lot peinture ou autre selon spécification dans les marchés de travaux.

En cas de défaut le présent lot se verra imputer d'une somme forfaitaire conformément aux pièces générales communes.

1.8 - PROTECTION INCENDIE

Chaque entreprise assurera sur l'ensemble de ses postes de travail présentant des risques incendie, la fourniture des moyens de protection adaptés aux risques créés.

Les entreprises mettant en œuvre des produits inflammables doivent procéder à une surveillance de l'ambiance de travail et mettre en place si nécessaire, un dispositif de ventilation mécanique.

Elles doivent également signaler la zone de travail à risque.

1.9 - PERMIS FEU

Le permis feu est établi dans tous les cas de danger d'incendie et d'explosion occasionnés par les travaux par point chaud.

Il est établi par le chef de l'entreprise utilisatrice ou son représentant légal qualifié, pour chaque travail exécuté soit par le personnel de l'entreprise, soit par celui d'une entreprise extérieure.

Il ne concerne pas les travaux effectués à des postes de travail permanents de l'entreprise.

Il doit être renouvelé chaque fois qu'un changement intervient dans le chantier.

A chaque établissement de permis feu, avant intervention de l'entreprise, une copie de celui-ci est systématiquement transmise au Maître d'œuvre, au Coordonnateur Santé-Sécurité et au responsable du lot installation de chantier.

Les travaux ne pourront avoir lieu qu'après accord de ces derniers.

1.10 - CONTRAINTES ENVIRONNEMENTALES

L'attention des entreprises est attirée sur les précautions à prendre afin de limiter au maximum les nuisances générées par le chantier et afin d'assurer la sécurité du public fréquentant les abords du chantier. De plus il se réfère aux pièces générales communes (Sensibilité environnementale pointue : Limitation des déchets, Déplacements...).

1.11 - OBLIGATIONS DE L'ENTREPRISE – VISITE DES LIEUX

Il est vivement conseillé aux entreprises de se rendre compte sur place des difficultés d'exécution et d'approvisionnement.

Lorsque les travaux concernent des locaux et des installations existantes, il est indispensable qu'une visite des lieux soit effectuée par l'entreprise avant la remise de son offre.

L'entrepreneur reconnaît avoir parfaitement apprécié sur place les servitudes propres à la situation, aux accès, voiries et aires de chantier.

1.12 - COORDINATION AVEC LES AUTRES CORPS D'ETAT

Avant commencement des travaux ou commande de matériel spécial, l'entrepreneur étudiera soigneusement les plans fluides (chauffage, ventilation, plomberie, électricité...etc...). Il a avec les autres corps d'état, les entrevues nécessaires pour assurer une coordination rationnelle de ses travaux avec les leurs et éviter toute gêne mutuelle due au matériel. Il est responsable du respect de cette clause et, en cas de non-observation de celle-ci, il ne peut prétendre à aucune indemnité supplémentaire.

L'entrepreneur est tenu de travailler en collaboration étroite avec les services publics et avec le Maître d'œuvre lorsqu'il est nécessaire de raccorder l'installation à l'appareillage du Maître d'ouvrage ou aux réseaux existants.

L'entrepreneur a la responsabilité du bon fonctionnement de l'ensemble de ses installations en accord avec les entreprises des autres lots. Il lui appartiendra d'obtenir par l'intermédiaire du Maître d'œuvre toutes indications, informations, confirmations qui lui paraîtront nécessaires pour remplir ces conditions.

1.13 - PRESCRIPTION D'EXECUTION DES TRAVAUX

Les prescriptions du présent cahier des clauses techniques ont pour but de renseigner l'entrepreneur sur la nature des travaux à effectuer, sur leur importance, leurs dimensions et leur emplacement, mais il convient de signaler que ces descriptions n'ont pas un caractère limitatif et que l'entrepreneur doit exécuter comme étant compris dans ses prix, sans exception ni réserve, tous les travaux de sa profession qui sont indispensables, à l'achèvement complet des travaux dans les règles de l'Art.

Tous les documents graphiques remis à l'entrepreneur pour l'exécution des ouvrages doivent être considérés comme une proposition qu'il doit examiner avant tout commencement d'exécution.

Il doit donc signaler au Maître d'œuvre les dispositions qui ne lui paraîtraient pas en rapport avec la solidité, la conservation des ouvrages, l'usage auquel ils sont destinés et l'observation des Normes françaises, ceci durant la période préparatoire.

Le fait pour un entrepreneur d'exécuter sans modification les prescriptions des documents dressés par le Maître d'œuvre, ne peut atténuer en quoi que ce soit sa pleine et entière responsabilité d'entrepreneur.

Aucune mesure ne doit être prise à l'échelle métrique sur les plans. Toutes les dimensions doivent être vérifiées sur place.

En cas d'erreur ou d'insuffisance de cotation, l'entrepreneur doit en référer au Maître d'œuvre en temps utile afin que celui-ci ait le temps de faire procéder aux mises au point et rectifications éventuelles.

L'entreprise titulaire du présent lot se doit de signaler toute erreur, omission, imprécision, contradiction ou ambiguïté qu'elle pourrait déceler dans les documents faisant partie de la présente consultation.

Toute fourniture non explicitement demandée, mais nécessaire au bon fonctionnement des installations, aux respects des règles de l'art d'installation, est due au titre du marché.

L'entrepreneur reste seul responsable des erreurs ainsi que des modifications qu'entraîneraient pour lui ou pour ses sous-traitants, un oubli ou l'inobservation de cette clause.

L'entrepreneur est réputé, d'une part, avoir apprécié exactement toutes les conditions d'exécution et s'être parfaitement et complètement rendu compte de leur nature, leur importance et leur particularité et, d'autre part, d'avoir procédé à une visite détaillée des bâtiments et d'avoir pris parfaite connaissance de toutes les conditions physiques et de toutes sujétions relatives aux lieux des travaux, aux accès et abords, à l'exécution des travaux à pied d'œuvre ainsi qu'à l'organisation et au fonctionnement du chantier.

Avant tout commencement d'exécution et en complément des détails graphiques (Plans, schémas...) donnés par le Maître d'œuvre, l'entrepreneur doit fournir les dessins nécessaires à l'exécution des travaux.

L'entrepreneur veillera particulièrement à l'arrimage des matériels entreposés sur les toitures.

Il est précisé que les travaux doivent être menés chaque jour ouvrable, de telle sorte qu'aucun risque de danger ne subsiste le soir après l'arrêt des travaux.

L'entrepreneur est responsable de tous les dégâts ou accidents commis par son personnel, du fait des travaux.

Chaque entrepreneur est responsable de la propreté et de l'ordre devant régner sur l'ensemble du chantier.

1.14 - CHOIX DES MATERIELS

Les matériels prescrits dans le présent Cahier des Charges font partie intégrante de l'ensemble des études de conception du BET ACTIF.

Les dimensionnements des installations, réseaux, locaux techniques ont été réalisés sur la base de cette sélection de matériel et répondent aux objectifs architecturaux, performanciers et environnementaux à atteindre.

Exceptionnellement, et ce, seulement sur demande écrite détaillée au Maître d'œuvre d'Exécution et au BET ACTIF, des adaptations, sélections de matériel peuvent être étudiées. Les matériels proposés doivent être :

- Techniquement équivalent (rendement, consommation, niveau acoustique, durée de vie, encombrement minimal)
- Esthétiquement équivalent (matériels terminaux notamment)
- Estampillé NF ou équivalent (dans le cas contraire, une procédure "ATEX" "AVIS FEU" de chantier est demandée à l'entrepreneur afin de faire agréer son matériel. Les frais correspondants sont endossés intégralement par l'entrepreneur du présent lot (plan de montage, notes techniques, reprises éventuelles de plans TCE, etc. ...)
- Environnementalement équivalent (notamment d'un point de vue de l'équivalent CO₂, dégagement de CoV...)

Dans tous les cas, les soumissionnaires joindront à la remise de leur offre, une documentation technique détaillée des produits proposés afin de permettre l'examen de leur proposition et recevoir l'approbation écrite du Maître d'Ouvrage et du bureau d'études.

A ce titre l'entreprise devra obligatoirement compléter le MEMOIRE JUSTIFICATIF OBLIGATOIRE correspondant à son lot joint en annexe du CCTP.

1.15 - FOURNITURE DES ECHANTILLONS ET REALISATION DES TEMOINS

L'entrepreneur doit fournir au Maître d'Œuvre pour accord **tous les échantillons qui lui sont demandés** (Tout refus ne peut être accepté) afin de vérifier qu'ils correspondent aux documents du marché. Cette démarche doit être faite en temps opportun pour ne pas affecter le déroulement du chantier. La fourniture de ces échantillons ainsi que les frais engendrés sont à la charge de l'entrepreneur.

Le maître d'ouvrage, ainsi que le maître d'Œuvre peuvent refuser tout matériel commandé tant que l'acceptation des échantillons n'a pas été prononcée ou qu'il n'est pas conforme au présent document.

D'autre part, dans le cadre de la réalisation d'ouvrages témoins, l'entreprise doit se conformer à ces obligations et réaliser les travaux correspondant à son corps d'état sur la zone concernée et prendre en charge toutes les prestations de mise au point (dépose, adaptation, réglages, essais...).

Il est vivement conseillé aux entreprises de se rendre compte sur place des impératifs de mise en œuvre et de finition attendus. En aucun cas l'entreprise ne peut se soustraire à ces attentes.

1.16 - OPERATIONS PREALABLES A LA RECEPTION, LEVEE DES RESERVES, RECEPTION

1.16.1 - AUTOCONTRÔLES EN COURS DE CHANTIER

TRAVAUX CHAUFFAGE - CLIMATISATION - VENTILATION - SANITAIRE :

Avant réception et en cours de chantier, il est procédé par l'entrepreneur aux essais et mesures nécessaires au bon fonctionnement de son installation et notamment :

- Remplissage et essais de pression des réseaux de chauffage/rafraichissement
- Essais d'étanchéité et essais de pression des réseaux de climatisation
- Remplissage et essais de pression des réseaux de plomberie
- Rinçage et désinfection des réseaux de plomberie
- Equilibrage des réseaux aérauliques
- Equilibrage des réseaux hydrauliques
- Test de débits sanitaires
- Test de débits aérauliques
- Test des évacuations EU/EV
- Contrôle de fonctionnement des divers organes de protection des circuits électriques
- Essais généraux de fonctionnement relatifs à toutes les installations décrites ci-après (chauffage, ventilation, sens rotation moteurs, plomberie etc ...)

ATTESTATIONS DE CONFORMITE :

L'entrepreneur doit faire toutes les démarches nécessaires auprès de l'Organisme de contrôle et des organismes agréés (Consuel, EDF, GDF, services des eaux...) pour faire valider ses installations.

Il doit aussi fournir les attestations AQC remplies concernant ses installations

Tous les frais correspondants engendrés seront à sa charge.

1.16.2 - OPÉRATIONS PRÉALABLES À LA RÉCEPTION (OPR)

Lors des OPR, l'entreprise doit avoir contrôlé en détail toute l'installation (autocontrôle de mise en œuvre, essais de fonctionnement, réglages...) conformément aux objectifs des cahiers des charges.

A cet effet, l'entreprise doit prévoir :

- Le personnel nécessaire et qualifié
- Les appareils de mesures
- Les combustibles divers

L'entreprise doit fournir au Maître d'Œuvre, l'ensemble des tableaux de mesures caractérisant l'installation :

- Tableaux de mesure des débits hydrauliques et aérauliques à tous les niveaux de l'installation
- Pressions acoustiques par bande d'octave
- Intensité de court-circuit, puissances, pouvoir de coupure des appareils électriques
- Tableaux d'équilibrage
- Valeurs de réglage de l'installation (point de consigne, réglage des pentes, température, appareils de protections électriques...)
- Affichage des programmations (chauffage, ventilation, production d'eau chaude...)

Lors des OPR, l'entreprise doit être représentée par un personnel qualifié en vue de réaliser toute simulation jugée utile par le MAITRE D'OEUVRE D'EXECUTION et/ou par le BET selon leurs contrats respectifs.

Au regard des mesures réalisées par l'entreprise, le bureau d'études procédera à des contrôles ponctuels pour valider les tableaux de mesures de l'entreprise. Dans le cas où ces contrôles ne seraient pas concluants, l'encadrement de l'entreprise pour mener à bien les essais et réglages de l'installation est assuré par le MAITRE D'OEUVRE D'EXECUTION et/ou par le BET selon leurs contrats respectifs, à titre onéreux pour l'entreprise, sous l'autorité du Maître d'Ouvrage.

A l'achèvement de la totalité des ouvrages prévus au marché, il est procédé au récolement contradictoire du matériel pour vérifier que la fourniture est conforme aux spécifications et plans du programme, aux propositions remises par l'adjudicataire, aux règlements et aux règles de l'art.

1.16.3 - LEVÉES DE RÉSERVES

Conformément à la législation, l'entreprise a l'obligation de procéder aux levées de réserves notées par le Maître d'Œuvre selon les délais contractuels.

1.16.4 - RÉCEPTION

L'installation est déclarée recevable lorsque toutes les réserves éventuelles auront été levées et lorsque les dossiers de récolement auront été établis.

Le jour de la réception, les installations doivent être en fonctionnement :

- Réseaux en pression et en température
- Moteurs, asservissements, sécurités et régulations en service
- Armoires, circuits et récepteurs sous tension
- Alarmes, systèmes de sécurité incendie et désenfumage en ordre de marche

La réception des installations est prononcée après vérification :

- de la conformité et de l'obtention des performances des installations
- de la remise des documents demandés
- du débarras et nettoyage du chantier

La réception, subordonnée à la remise des documents indiqués ci-dessus, est notifiée par procès-verbal fixant la date de mise en service et de départ de la période de garantie. Cette réception s'effectuera suivant les modalités prévues par le C.C.A.G. et le C.C.A.P.

L'entreprise doit effectuer la levée des réserves précisées sur le procès-verbal de réception dans les délais fixés. Pendant cette période, l'entretien de l'installation est à la charge de l'entreprise.

Si les conditions ci-dessus sont remplies, les installations seront réputées avoir rempli les engagements, elles seront alors remises au Maître d'Ouvrages aux termes de l'article 1601-2 du Code Civil.

1.16.5 - GARANTIE ET 1ERE ANNÉE DE PARACHÈVEMENT

Pendant la période de garantie, et après 3 semaines de fonctionnement, les installations doivent être totalement vidangées et rincées. Les filtres et pots à boue seront soigneusement nettoyés.

Le remplissage est réalisé avec adjonction des produits de traitement d'eau. Les opérations de purge des réseaux seront aussi à la charge de l'entreprise.

Il prévoira également les interventions éventuelles pour affiner les réglages.

Le matériel doit posséder une garantie minimale de 2 ans pièce et main-d'œuvre.

La période et les modalités de garantie des installations sont définies dans le C.C.A.G. Travaux et dans le C.C.A.P.

Cette durée de garantie s'appliquera aussi à la performance de l'installation dans son fonctionnement et dans ses résultats.

Pendant cette période, l'entreprise est tenue d'intervenir à la demande du Maître d'Ouvrage pour remettre en état ou remplacer à sa charge tous les éléments reconnus défectueux ou inadaptés.

Pendant la 1ère année de cette période l'entreprise doit réaliser tous les contrôles et essais d'ajustement nécessaires à l'optimisation de l'installation.

Cette intervention est complétée de procès-verbaux relatant ces mises au point (consignes, températures...).

Les garanties biennales et décennales ont pour date d'effet la date de réception ou en cas de réserves éventuelles lors des levées de celles-ci dans leur totalité.

CHAPITRE 2 - PRESCRIPTIONS TECHNIQUES GENERALES

2.1 - PRESCRIPTIONS CHAUFFAGE

2.1.1 - TUYAUTERIES

2.1.1.1 - GENERALITES :

Toutes les incompatibilités entre matériaux sont proscrites. Ainsi une attention particulière est apportée au choix des matériaux afin d'éviter les désordres électrolytiques (effet de pile).

Les traversées des poutres se font en collaboration avec le maçon, le bureau d'études structure et leurs positions sont conformes aux plans

Les traversées de joints de dilatation au niveau d'un voile se font selon les prescriptions suivantes :

- Un fourreau acier est scellé dans l'un des voiles ou l'une des poutres
- Il est laissé libre dans l'autre voile ou poutre
- L'espace libre est rempli de résilient élastomère
- Les canalisations passent à travers ces fourreaux avec un jeu de quelques centimètres.

Les traversées de joint de dilatation au niveau d'une dalle ou d'un dallage se font en enrobant le fourreau d'une coquille isolante type ARMAFLEX NON FENDUE de 20 mm d'épaisseur sur une longueur de 30 cm de part et d'autre du joint. La coquille mesure donc 60 cm et est solidement scotchée sur le fourreau à ses deux extrémités.

2.1.1.2 - MISE EN ŒUVRE DES TUYAUTERIES :

SUPPORTS DE CANALISATIONS

Ils doivent être conçus de telle manière qu'ils permettent la libre dilatation des tuyauteries sans engendrer ni bruit, ni détérioration du tuyau ou de son calorifuge. Ils sont protégés contre la corrosion.

DISPOSITIF DE DILATATION

Les points fixes, coudes, lyres, compensateurs, doivent être prévus de manière à éviter tout problème dû aux dilatations.

DISPOSITIF DE PURGE

Les points hauts et bas de l'installation sont à éviter et sont respectivement pourvus de purgeurs automatiques isolables par vanne quart de tour et de vannes de vidange.

Les purgeurs automatiques difficilement accessibles (notamment ceux des sommets de colonnes de chauffage), ainsi que celui situé au sommet de la bouteille de dégazage départ chauffage sont de marque LA ROBINETTERIE INDUSTRIELLE et de type ARMSTRONG Réf. VALMATIQUE ou de qualité équivalente (portée métal sur métal et mécanisme hors d'eau).

TRAVERSEES DE PAROIS

Les traversées de parois se font sous fourreaux. Les calorifuges sont conservés lors de ces traversées, excepté lors du franchissement de parois ayant une fonction acoustique ; Dans ce dernier cas, un résilient est interposé entre tuyauterie et paroi et le calfeutrement est réalisé avec soin avec le même matériau que la paroi.

Toutes les précautions sont prises afin d'éviter la pénétration d'eau entre paroi et tuyauterie, notamment lors des traversées de dalles horizontales pouvant être mouillées.

2.1.1.2.1 MISE EN OEUVRE DE TUYAUTERIES ACIER NOIR (NF A49-140 et A 49-111)

CONDITIONS D'EMPLOI :

- Circuits fermés de chauffage en eau traitée contre la corrosion, non vidangés fréquemment
- Circuit de distribution de gaz naturel (non enterré)
- Fourreaux encastrés.

DEFINITION :

- NF A49-140 (ancien tarif 1) pour 21,3 – 2,3 (anciennement 15/21) à 48,3 – 2,9 (anciennement 40/49)
- NF A49-111 (ancien tarif 10) au-dessus de 60,3 – 3,6 (anciennement 50/60) compris.
- En aucun cas il n'est fait usage de diamètre inférieur à 15/21.

CONDITIONS DE MISE EN ŒUVRE :

Tous les raccordements se font par soudure autogène

L'emploi de raccords vissés est interdit en partie non accessible et doit être limité à la notion de démontage de l'installation.

Les cintrages sont autorisés pour les diamètres inférieurs à 48,3 x 2,9 (anciennement 40/49). Pour les diamètres supérieurs, seuls les coudes du commerce de même qualité que les tubes sont admis. Ils doivent avoir un rayon de courbure égal à 5 D, sauf cas particulier (chaufferie) où ils peuvent être de 3 D.

Toutes les canalisations et leurs supports sont protégés par deux couches de peinture antirouille résistante à la chaleur y compris en parties cachées (ex : fourreaux, etc..). La deuxième couche est appliquée après façonnage et mise en place des tuyauteries.

2.1.1.2.2 MISE EN OEUVRE DE TUYAUTERIES EN CUIVRE

CONDITIONS D'EMPLOI :

Le cuivre est autorisé pour toutes les tuyauteries.

DEFINITION :

Parcours apparent	:	cuivre écroui du commerce
Parcours encastré	:	cuivre recuit <u>bénéficiant d'une garantie de 30 ans</u> , Type SANCO ou équivalent

CONDITIONS DE MISE EN ŒUVRE :

Tous les raccordements se font par soudo-brasage par capillarité.

L'emploi de raccords vissés est interdit en partie non accessible et doit être limité à la notion de démontage de l'installation.

Chaque partie est composée d'un seul et unique tronçon. Il ne doit pas y avoir de raccord (soudé ou autre) encastré. La pose se fait sous fourreau type électricien ou type WICU. Le CINTROPLAST EST INTERDIT.

2.1.1.2.3 MISE EN OEUVRE DE TUYAUTERIES ACIER INOX 304L ASSEMBLAGE PAR SERTISSAGE ET/OU ELECTROSOUDAGE

CONDITIONS D'EMPLOI :

- Circuits fermés de chauffage en eau traitée contre la corrosion, non vidangés fréquemment

DEFINITION :

- Gamme de tubes spécifiques, du Ø 15 au Ø 108 mm, en acier inoxydable 1.4307 (304L) hypereux.
- Raccords à sertir en acier inoxydable.

LIMITES D'APPLICATIONS :

- Pression de fonctionnement maxi : 16 Bar
- Dépression maxi : - 0,95 Bar
- Température : - 20 °C à + 120 °C (joint EPDM)

CONDITIONS DE MISE EN ŒUVRE :

Tous les raccords se font sertissage avec une mâchoire adaptée au raccord.

L'emploi de raccords vissés est interdit en partie non accessible et doit être limité à la notion de démontage de l'installation.

La gamme étendue des raccords à sertir permet de réaliser tout type d'installation sans soudure.

En cas de besoin, les tubes peuvent être cintrés à froid (rayon mini = 3,5 x Ø tube) jusqu'au Ø35. Au-delà il est impératif d'utiliser les coudes à sertir du Fabricant

Les vannes, soupapes, filtres et autres accessoires de tuyauterie industrielle peuvent être raccordés facilement grâce aux raccords mixtes (avec filetage ou taraudage Gaz, à bride ISO...)

Les raccords à sertir sont pourvus aux extrémités de chambres toroïdales équipées d'un joint (ce joint peut-être en EPDM, FKM ou NBR selon les applications).

Le sertissage provoque une déformation contrôlée du tube et du raccord, ce qui donne la résistance mécanique désirée et interdit toute rotation ou séparation des parties assemblées. Le joint torique est comprimé contre l'extérieur du tuyau, donnant ainsi l'étanchéité à la jonction.

2.1.2 - VITESSE DANS LES TUYAUTERIES

Les vitesses et pertes de charge maximales dans les tuyauteries de chauffage sont définies ci-dessous :

	<u>Valeurs</u>	<u>mmCE/m</u>	<u>m/s</u>
- Collecteur chaudière	-	-	1.00
- chaufferie	10	10	1.50
- distribution horizontale	25	25	1.50
- colonnes montantes	20	20	0.75
- locaux	20	20	0.70

2.1.3 - CALORIFUGE DES TUYAUTERIES

NOTA : Les travaux de calorifuge sont confiés, sauf dérogation du BUREAU D'ETUDES à un calorifugeur qualifié (OPQCB 5511 ou 5512). Le Bureau d'Etudes refusera tout autre type de mise en œuvre, ou toute mise en œuvre dont l'imperfection serait préjudiciable à l'installation sur les plans thermiques, longévité et esthétique.

La plus grande application est tenue lors de la mise en œuvre des isolants, équipant les réseaux et tous les organes (ballons de stockage, vannes, ...) afin de minimiser les pertes de distribution et de stockage, et de valoriser au maximum les apports solaires.

Les calorifuges utilisés sont impérativement classés M1 au feu

Aucune interruption de calorifuge n'est admise

Tous les équipements, appareils de production, robinetterie, pompe, ... susceptibles d'engendrer des déperditions thermiques ou des risques de condensation sont isolés.

L'isolant est mis en œuvre de manière à permettre le démontage aisé de tout élément susceptible d'être déposé, ainsi que les adaptations nécessaires à la manœuvre des éléments de robinetterie et à l'entretien courant.

Le supportage des tuyauteries calorifugées s'effectue à l'aide de supports de taille suffisante afin de ne pas endommager ni déformer l'isolant.

La mise en œuvre des isolants doit être très soignée, notamment au niveau des jonctions d'éléments.

Tuyauteries de diamètre inférieur ou égal à 35 mm extérieur :

L'isolant est de type coquille de mousse synthétique avec une conductivité thermique maximale de 0,04 W/m.K

Type ARMAFLEX de marque ARMACELL ou techniquement équivalent

Tuyauteries de diamètre supérieur à 35 mm extérieur :

L'isolant est de type coquille de laine minérale avec une conductivité thermique maximale de 0,035 W/m.K

Type ULTIMATE de marque ISOVER ou techniquement équivalent

Diamètre extérieur du conduit (sans isolant) (mm)	Classe 1					Classe 2				
	Coefficient de perte UI (W/m.K)	Conductivité thermique λ (W/m.K)				Coefficient de perte UI (W/m.K)	Conductivité thermique λ (W/m.K)			
		0,03	0,04	0,05	0,06		0,03	0,04	0,05	0,06
10	0,25	1	3	6	11	0,23	2	5	8	14
20	0,29	5	7	11	16	0,25	7	12	19	27
30	0,32	8	12	17	23	0,28	11	17	25	36
40	0,35	10	14	20	28	0,3	14	21	30	42
60	0,42	12	18	26	37	0,36	17	26	37	50
80	0,48	14	22	31	41	0,41	20	29	41	54
100	0,55	15	23	32	44	0,46	22	32	43	57
200	0,88	19	26	35	56	0,72	27	37	49	62
300	1,21	21	29	39	50	0,98	28	39	51	64
plan	(1,17)	22	30	37	45	(0,88)	31	41	51	62

Diamètre extérieur du conduit (sans isolant) (mm)	Classe 3					Classe 4				
	Coefficient de perte U _i (W/m.K)	Conductivité thermique λ (W/m.K)				Coefficient de perte U _i (W/m.K)	Conductivité thermique λ (W/m.K)			
		0,03	0,04	0,05	0,06		0,03	0,04	0,05	0,06
10	0,20	4	7	13	20	0,18	6	11	19	31
20	0,22	10	17	26	38	0,19	13	23	36	56
30	0,24	14	23	36	50	0,21	19	31	49	72
40	0,26	18	28	41	58	0,22	24	38	58	84
60	0,30	23	36	50	69	0,25	30	47	70	99
80	0,34	26	39	56	74	0,28	36	54	77	107
100	0,38	29	42	59	78	0,31	38	58	82	112
200	0,58	35	50	66	85	0,56	47	68	92	120
300	0,78	38	53	69	86	0,61	51	72	96	122
plan	(0,66)	42	56	70	84	(0,49)	58	77	96	116

PROTECTION DU CALORIFUGE :

Il est **OBLIGATOIREMENT** mis en œuvre un revêtement de protection du calorifuge. Les éléments ou coquilles d'isolant doivent être soigneusement maintenus avant pose de la protection (ligature croisée ou bande de "gaze coton". Le bureau d'études est appelé sur place par l'entreprise pour réceptionner la pose du calorifuge avant pose de la protection.

La protection est de type tôle d'aluminium ou plastique classé M1 pour les isolants type laine minérale.

La protection est de type tôle d'aluminium ou plastique classé M1 pour les isolants type mousse synthétique uniquement en chaufferie, sous-sol et gaine techniques palières.

CANIVEAUX : La protection doit être résistante à l'humidité et peut être réalisée avec une bande toilée et un enduit bitumineux en vide sanitaire, caniveau, etc.

EXTERIEUR : La protection doit présenter toutes les garanties de tenue aux intempéries et au rayonnement ultra-violet.

2.1.4 - ENTRETIEN, IDENTIFICATION ET REGLAGE DES INSTALLATIONS

2.1.4.1 - REPERAGE

Les dispositifs de repérage et d'identification sont composés de plaquettes gravées, ou d'étiquettes imprimées placées sous protection transparente fixées solidement par collier, vis inox ou sur tiges soudées à la tuyauterie. Ils sont placés selon les dispositions ci-dessous.

Les réseaux comportent un repérage aux couleurs conventionnelles pouvant être constitué par la couleur de l'étiquette de repérage et des flèches indiquant le sens de circulation des fluides.

Chaque appareil de régulation est équipé d'une étiquette gravée d'une mention identique à celle spécifiée sur les schémas d'armoire et dans les dossiers DOE, soit :

- Sonde
- Moteur de vanne
- Contrôleur de débit
- Pressostat
- Tous les régulateurs en armoire
- Compteurs

De plus, les organes suivants sont repérés :

- Thermomètres
- Préparateur ECS
- Vanne isolement
- Ventilateurs
- Pompes

2.1.4.2 - MESURE

Les thermomètres, manomètres et autres appareils de mesure sont mis en place conformément aux schémas, plans et présent dossier. Cependant il doit être possible de mesurer la température au départ et au retour de chaque circuit réglable en température.

Leur position doit permettre une lecture aisée (hauteur comprise entre 0,5 et 2,3 m).

Chaque fois qu'un thermomètre ou un autre appareil de mesure est placé sur un circuit, le repérage de ce circuit est effectué à côté de cet appareil.

Le thermomètre doit permettre une précision de lecture de l'ordre de 2 % de la grandeur mesurée. La présence d'un calorifuge doit être prise en compte dans la pose de ces manomètres.

Les manomètres doivent être munis d'une "vanne pour manomètre". Le manomètre est hors pression en temps normal. La lecture de la pression se fait après action sur la vanne. La fermeture de la vanne remet le manomètre à la pression atmosphérique par vidange du manomètre.

Le manomètre doit permettre une précision de lecture de l'ordre de 5 % de la grandeur mesurée.

2.1.4.3 - ISOLEMENT ET REMPLACEMENT DES APPAREILS

Les appareils susceptibles d'être démontés doivent pouvoir être isolés (vannes, compteur...).

De plus, ils sont assemblés de façon à être facilement démontables, soit raccord union galvanisé pour diamètre jusqu'à 66/76 mm et brides et contre brides galvanisées pour les diamètres supérieurs.

2.1.5 - ROBINETTERIE

2.1.5.1 - MISE EN OEUVRE

La mise en place de la robinetterie se fait conformément aux plans et schémas ci-joints, sans toutefois manquer aux principes suivants :

- Isolement possible de chaque appareil risquant d'être démonté
- Vidange possible de toute portion de circuit isolable
- Vanne de vidange facilement accessible à chaque point bas
- Vanne type boisseau sphérique ¼ tour ou/et vanne papillon
- Robinet de réglage sur chaque portion de réseau devant être équilibrée.

2.1.5.2 - DEFINITION DES VANNES

Les vannes sont soit :

- A boisseau sphérique ¼ tour avec
 - sphère laiton chromée polie sur portée PTFE,
 - levier aluminium, acier ou acier inox.
 - Limites de température -15°C à +110 °C.Type ASTER de marque EFFEBI
- A papillon, conformes aux prescriptions ci-dessous :
 - Vanne papillon, montage entre brides avec oreilles de centrage ou oreilles taraudées
 - Corps fonte et levier en acier
 - Papillon réalisé en ACIER, CUPROALUMINIUM, ou autre matériau non sensible aux corrosions
 - Manchette EPDM ou NBRType ARTEMIS OU POLARIS de marque EFFEBI

2.1.6 - VANNES DE REGULATION

L'autorité des vannes de régulation devra impérativement être comprise entre 0,3 et 0,7. Une note de calcul attestant de l'autorité de chaque vanne de régulation est fournie en phase « Etudes EXE » par le présent lot.

2.1.7 - POMPES DE CIRCULATION

Chaque pompe de circulation est installée en respectant les dispositions ci-dessous :

- Les prescriptions spécifiques du constructeur sont strictement respectées
- La pompe est installée de manière que les tuyauteries n'exercent aucune contrainte sur les corps de pompe
- En cas de risque de transmission de vibrations, des transmissions souples sont obligatoires pour les pompes à moteur ventilé et pour les débits supérieurs à 20 m³/h.
- La pompe doit toujours être en charge pour éviter la cavitation. Ainsi, la charge minimale requise (NPSH) doit être conforme pour chaque sélection
- La pompe doit être installée de manière que la boîte à borne ne soit jamais en partie basse.
- **Les pompes doivent respecter la directive ErP2018 et avoir un EEI<0.23**

Si la pompe est installée sur une canalisation véhiculant de l'eau chaude sanitaire, elle doit :

- être constituée de matériaux compatibles avec cet usage
- être installée sur une partie verticale de la canalisation, avec flux de liquide ascendant

Dans le cas d'une autre installation, l'agrément écrit doit être demandé au BET.

Sur une tuyauterie verticale, avec flux descendant de liquide, la pompe doit fonctionner en vitesse maxi.

Dans le cas d'utilisation de pompe double et de doublage de pompe, un système d'inversion automatique en cas de défaut est prévu.

2.1.8 - COMPTEURS DE CALORIES

Les compteurs seront installés sur la tuyauterie de retour ; sur une portion rectiligne de même diamètre que le compteur, exempt de tout élément perturbateur, tel que vanne, filtre, sonde, té, etc., d'une longueur minimum de 6 diamètres en amont et de 4 diamètres en aval. Ils seront toujours précédés d'un filtre.

Par ailleurs conformément pour les bâtiments répondant à l'Arrêté du 26 Octobre 2010, les comptages seront définis de la façon suivante :

- Pour le chauffage : par tranche de 500 m² de SURT concernée ou par tableau électrique, ou par étage, ou par départ direct ;
- Pour le refroidissement : par tranche de 500 m² de SURT concernée ou par tableau électrique, ou par étage, ou par départ direct ;

Ces compteurs de calories sont installés suivant les règles de l'art et conformément aux recommandations du fabricant.

CONDITIONS GENERALES DE SERVICE (A CHOISIR SELON L'APPLICATION)

- Chauffage eau chaude : plage de température 30 – 110 °C
- Eau surchauffée : plage de température 100 - 180 °C
- Climatisation : plage de température 0 – 30 °C
- Fonctionnement : à débit constant

DESCRIPTION DU MATERIEL

Ensemble approuvé en classe I et composé :

- d'un intégrateur électronique alimenté en 220 Volts ou par piles et permettant :
 - le calcul de l'énergie
 - la compensation intégrale automatique du coefficient calorifique
 - la compensation automatique des dérives d'étalonnage au faible écart de température
 - affichage par totalisateur électromécanique de l'énergie et des volumes
- d'une paire de sondes de températures à résistance de platine Pt100, appariées, avec :
 - boîtier de raccordement
 - deux doigts de gant de mesure
 - deux doigts de gant de contrôle
- d'un mesureur de débit déterminé en fonction du débit maxi d'utilisation et avec totalisateur indicateur intégré
- d'un filtre à tamis obligatoire avec mailles de diamètre 1 mm maxi
- d'une sortie bus, radio ou filaire

2.1.9 - VERIFICATIONS GENERALES

Il est procédé, lors de la mise en service et avant tout calorifugeage, au jour fixé en accord avec le Maître d'œuvre, en présence de l'entrepreneur ou de son représentant qualifié :

- À la vérification de l'étanchéité des installations et au bon fonctionnement des appareils suivant les caractéristiques techniques demandées
- À la bonne exécution des dispositions réalisées suivant les Règles de l'Art
- À la mesure, après finition, des résultats imposés par le Cahier des Charges et définis au chapitre II

Les fournitures manquantes doivent être mises en place, les fournitures reconnues insuffisantes ou défectueuses remplacées et les défauts de montage rectifiés sous quinzaine. Si pour une raison quelconque après leur constatation, il était décidé de conserver les fournitures ou dispositions non conformes au devis, il serait fait un abattement sur le montant du forfait

Tous les essais peuvent être différés tant qu'une part quelconque des fournitures ou travaux n'est pas acceptée. Les conséquences qui en découlent, restent à la charge de l'entreprise.

2.1.10 - ESSAIS DE CHAUFFAGE

Au fur et à mesure de l'avancement des travaux, les divers essais et vérifications sont effectués (application, entre autres, de la loi du 04/01/1978).

Les essais sont effectués selon les dispositions figurant dans les documents les « Attestations d'essais de fonctionnement » de l'AQC. Les résultats de ces essais sont portés sur un formulaire les « Attestations d'essais de fonctionnement » de l'AQC. Tous les frais occasionnés par ces essais sont à la charge du présent lot.

Ils comportent notamment :

- Étalonnage des appareils de mesure et de protection.
- Contrôle de fonctionnement des organes de protection.
- Étanchéité des canalisations de tous les circuits hydrauliques (essais effectués sous une pression supérieure à 50 % à la pression normale).
- Contrôle du fonctionnement de toute l'installation de régulation (seuil de basculement, pentes, différentiels, écarts, consignes, températures (départs, retours, ECS) etc...
- Contrôle du bon fonctionnement de l'appareillage hydraulique (vérification de la bonne manœuvre des robinets, vannes, soupapes de sécurité, groupe de sécurité des chauffe-eaux et d'une manière générale tous les appareils de sécurité).
- Contrôle du bon équilibrage hydraulique et aéraulique de l'installation, notamment par mesure de pression différentielle au niveau de chaque robinet et registre de réglage de débit. Les résultats d'essais sont à fournir sous forme d'une liste de relevés des organes réglés avec DN, débit, position.

Un procès-verbal de ces essais est remis avant la visite préalable à la réception des ouvrages au Maître d'ouvrage, au BET et au bureau de contrôle. Un procès-verbal spécifique pour les opérations d'équilibrage est remis avant la visite préalable à la réception des ouvrages au BET et au bureau de contrôle.

L'entreprise titulaire se doit d'obtenir la réception de ses installations par les services techniques des concessionnaires concernés.

Dans le cadre de travaux de rénovation de chauffage, les essais portent sur les installations concernées par ces travaux.

2.2 - PRESCRIPTIONS CLIMATISATION

2.2.1 - RAPPEL IMPORTANT

Il est rappelé que les caractéristiques des équipements et matériels sont indiquées dans ce descriptif pour fixer un niveau de prestations. Les équipements chiffrés et proposés par l'Entreprise doivent amener un niveau de prestations techniques (qualité, fiabilité, performances, etc.) au moins équivalent à la description du BET ACTIF.

Application de la NF EN 378:

Tout système contenant du fluide frigorigène, dans les bâtiments recevant du public, sont concernés. Défini les exigences en termes de sécurité des personnes et de l'environnement dans le cas d'une fuite en réfrigérant.

Afin de réduire l'impact environnemental des équipements, les appareils installés doivent respecter la directive « Limitation des substances dangereuses dans les équipements électriques ou électroniques » (Directive RoHS)

Le présent lot doit aussi la mise en œuvre de toutes les dispositions nécessaires au respect de l'article CH35 de l'arrêté du 25 Juin 1980 modifié concernant les fluides frigorigènes.

2.2.2 - PRESCRIPTIONS SPECIFIQUES CLIMATISATION TYPE MONOSPLIT OU MULTISPLIT A DETENTE DIRECTE

2.2.2.1 - GENERALITES

L'installation est composée des éléments suivants faisant l'objet d'un descriptif détaillé dans la suite de ce document :

- Unités extérieures à condensation par air avec compresseurs contrôlés par Inverter, permettant une modulation de puissance en fonction des variations de charges thermiques des locaux à traiter
- Unités intérieures de puissance variable sélectionnées en fonction des contraintes d'aménagement intérieur
- Réseau de tuyauteries en cuivre de qualité frigorifique déshydraté associés à des raccords de type dudgeons.
- Régulation électronique PID permettant un contrôle précis et individualisé de chaque unité intérieure.

2.2.2.2 - UNITES EXTERIEURES

Les unités extérieures seront assemblées, testées et chargées en usine en fluide frigorigène. Elles seront classées A+ minimum selon la directive ErP 2018

Chaque unité extérieure comportera les éléments principaux suivants :

- Carrosserie en tôle galvanisée revêtue d'une résine polypropylène imperméable.
- Echangeur fluide frigorigène / air en cuivre et ailettes aluminiums revêtus d'un film de résine anticorrosion.
- Un ou plusieurs Compresseurs de type spiro-orbital ou scroll équipés de séparateurs d'huile avec équilibrage du niveau entre compresseurs.
- Ensemble de platines électroniques permettant le contrôle du système et la communication avec la ou les unité(s) intérieure(s).
- Ensemble de vannes d'arrêt frigorifiques pour le raccordement des canalisations.

Chassis et Habillage

Chaque unité extérieure reposera sur un châssis de profilés métalliques renforcés sur lequel viendront s'adapter des panneaux rigides en acier revêtus d'une résine polypropylène imperméable, démontables, pour faciliter un accès à tout l'équipement intérieur.

Le faible poids et les dimensions réduites des unités extérieures faciliteront l'installation et limiteront les charges au sol.

La pose des unités extérieures se fait sur plots anti-vibratiles définis comme suit :

- Atténuation de l'énergie vibratoire supérieure à 90 %
- Détermination de la fréquence perturbatrice à fournir au Bureau d'études (en général Fréquence en Hertz = Vitesse de rotation de la machine / 60).
- Détermination de l'écrasement nécessaire à fournir au Bureau d'études à l'exécution

Compresseur(s)

Les compresseurs seront de type hermétique spiro-orbital ou scroll.

Ils seront de type Inverter permettant d'étager les montées en puissance afin de s'adapter précisément aux besoins thermiques des locaux et d'éviter les surintensités au démarrage.

Ils seront dotés d'un moteur à courant continu et d'aimants néodymium permettant de garantir un rendement énergétique élevé. Les moteurs seront refroidis par les gaz d'aspiration et protégés par des sondes thermiques.

Lorsque l'unité extérieure comporte plusieurs compresseurs, une fonction d'équilibrage des temps de fonctionnement des compresseurs permettra d'en prolonger leurs durées de vie.

Echangeur de Chaleur

Les échangeurs de chaleur seront constitués de tubes cuivre sertis sur des ailettes en aluminium protégées par un film de résine anticorrosion.

Ventilateur(s)

Chaque unité extérieure est équipée d'un ou plusieurs ventilateur(s) de type hélicoïde à moteur à courant continu à haut rendement. La technologie Inverter permettra de faire varier la vitesse de rotation du moteur afin de limiter la consommation électrique de cet élément.

2.2.2.3 - CIRCUIT REFRIGERANT

Le circuit de réfrigérant comportera principalement une bouteille récupératrice de liquide, des vannes d'arrêt liquide et gaz pour le raccordement des tuyauteries, une vanne quatre voies permettant, selon les besoins, la réversibilité de l'installation.

Un système d'équilibrage du niveau d'huile entre les compresseurs assurera une bonne lubrification de ces derniers. L'unité extérieure est également dotée d'un système de récupération d'huile assurant un fonctionnement stable sur de grandes longueurs de canalisations frigorifiques.

En mode chauffage, durant les opérations de retour d'huile et de dégivrage, le système doit couper la diffusion d'air des unités intérieures afin d'éviter les phénomènes de « courant d'air froid ».

Les raccordements frigorifiques aux unités extérieures doivent être réalisés par dudgeons pour assurer une parfaite étanchéité.

2.2.2.4 - ACOUSTIQUE

Les unités extérieures ne doivent en aucun cas amener une gêne pour le voisinage. Leur sélection doit assurer le respect de la réglementation en vigueur.

2.2.3 - PRESCRIPTIONS SPECIFIQUES CLIMATISATION TYPE DEBIT DE REFRIGERANT VARIABLE

2.2.3.1 - GENERALITES

L'installation est composée des éléments suivants faisant l'objet d'un descriptif détaillé dans la suite de ce document :

- Unités extérieures à condensation par air avec compresseurs contrôlés par Inverter, permettant une modulation de puissance en fonction des variations de charges thermiques des locaux à traiter
- Unités intérieures de puissance variable sélectionnées en fonction des contraintes d'aménagement intérieur
- Réseau de tuyauteries en cuivre de qualité frigorifique associés à des raccords de dérivation ou des collecteurs
- Régulation électronique PID permettant un contrôle précis et individualisé de chaque unité intérieure.

Dans le cas d'une installation à récupération d'énergie, il est prévu des boîtiers de sélection alimentant en froid ou en chaud une ou plusieurs unités intérieures. Le système permettra une récupération de calories entre les différentes pièces améliorant ainsi nettement le bilan de consommation.

2.2.3.2 - UNITES EXTERIEURES

Les unités extérieures seront assemblées, testées et chargées en usine en fluide frigorigène.

Chaque unité extérieure comportera les éléments principaux suivants :

- Carrosserie en tôle galvanisée revêtue d'une résine polypropylène imperméable
- Echangeur fluide frigorigène / air en cuivre et ailettes aluminium revêtues d'un film de résine anticorrosion
- Moto-Ventilateurs de type hélicoïdal disposant de 80 Pa de pression statique externe
- Compresseur de type spiro-orbital ou scroll équipé de séparateurs d'huile avec équilibrage du niveau entre compresseurs
- Ensemble de platines électroniques permettant le contrôle du système et la communication avec les unités intérieures
- Ensemble de vannes d'arrêt frigorifiques pour le raccordement des canalisations

Châssis et Habillage

Chaque unité extérieure reposera sur un châssis de profilés métalliques renforcés sur lequel viendront s'adapter des panneaux rigides en acier revêtus d'une résine polypropylène imperméable, démontables, pour faciliter un accès à tout l'équipement intérieur.

Le faible poids et les dimensions réduites des unités extérieures faciliteront l'installation et limiteront les charges au sol.

La pose des unités extérieures se fait sur plots anti-vibratiles définis comme suit :

- Atténuation de l'énergie vibratoire supérieure à 90 %
- Détermination de la fréquence perturbatrice à fournir au Bureau d'études (en général Fréquence en Hertz = Vitesse de rotation de la machine / 60).
- Détermination de l'écrasement nécessaire à fournir au Bureau d'études à l'exécution

2.2.3.3 - COMPRESSEURS

Les compresseurs seront de type hermétique spiro-orbital ou Scroll.

Ceux contrôlés par Inverter permettront d'étager les montées en puissance afin de s'adapter précisément aux besoins thermiques des locaux et d'éviter les surintensités au démarrage.

Ils seront dotés d'un moteur à courant continu et d'aimants néodymium permettant de garantir un rendement énergétique élevé. Les moteurs seront refroidis par les gaz d'aspiration et protégés par des sondes thermiques.

Lorsque l'unité extérieure comporte plusieurs compresseurs, une fonction d'équilibrage des temps de fonctionnement des compresseurs permettra d'en prolonger leurs durées de vie.

Chaque unité extérieure disposera d'une fonction de sauvegarde de puissance permettant, en cas de dysfonctionnement d'un des compresseurs, d'activer la pleine capacité des autres compresseurs afin d'assurer une puissance minimum, le temps du dépannage.

2.2.3.4 - ECHANGEUR DE CHALEUR

Les échangeurs de chaleur seront constitués de tubes cuivre sertis sur des ailettes en aluminium protégés par un film de résine anticorrosion.

2.2.3.5 - VENTILATEUR

Chaque unité extérieure est équipée d'un ventilateur de type hélicoïde à moteur à courant continu à haut rendement. La technologie Inverter permettra de faire varier la vitesse de rotation du moteur afin de limiter la consommation électrique de cet élément.

Une grille de refoulement spiralée équipera la sortie d'air pour limiter les pertes de charge et garantir une pression statique externe d'environ 80 Pa.

2.2.3.6 - CIRCUIT REFRIGERANT

Le circuit de réfrigérant comportera principalement une bouteille récupératrice de liquide, des vannes d'arrêt liquide et gaz pour le raccordement des tuyauteries, une vanne quatre voies permettant, selon les besoins, la réversibilité de l'installation.

Un système d'équilibrage du niveau d'huile entre les compresseurs assurera une bonne lubrification de ces derniers. L'unité extérieure est également dotée d'un système de récupération d'huile assurant un fonctionnement stable sur de grandes longueurs de canalisations frigorifiques.

En mode chauffage, durant les opérations de retour d'huile et de dégivrage, le système doit être capable d'assurer la continuité de production de chaleur.

Les raccordements frigorifiques aux unités extérieures doivent être brasés pour assurer une parfaite étanchéité.

2.2.3.7 - ACOUSTIQUE

Les unités extérieures doivent respecter les niveaux de pression sonore suivants :

Puissance frigo unité extérieure (kW)	Niveau de pression sonore maximum en dB (A)
14	54
22,4	57
28	58
33.5	60
40	60
44,8	61
50.4	63

Les conditions de mesure sont les suivantes :

1. Conditions de fonctionnement :

- Source d'alimentation 240 V – 50 Hz
- Rafraîchissement, température d'air repris 27 °CBS - 19° CBH, température extérieure 35 °CBS – 24 °CBH
- Longueur équivalente de tuyauterie de réfrigérant : 7,5 m
- Dénivellation : 0 m

2. Local de mesure : chambre semi-anéchoïque

3. Emplacement du microphone : horizontalement à 1 m et verticalement à 1,5 m

Le bruit de fonctionnement est mesuré dans la chambre semi-anéchoïque, si la mesure est effectuée dans les conditions d'installations réelles, la valeur obtenue est généralement supérieure à la valeur de consigne en raison des bruits environnants et des réflexions sonores

2.2.4 - UNITES INTERIEURES

2.2.4.1 - GENERALITES

Chacune des unités intérieures est équipée des éléments essentiels suivants :

- Un échangeur thermique fluide frigorigène / air en cuivre et ailettes en aluminium.
- Un moto-ventilateur à entraînement direct.
- Une vanne de détente électronique.
- Un filtre longue durée lavable.
- Un dispositif d'évacuation des condensats.
- Un système de contrôle électronique.

2.2.4.2 - DESCRIPTION DES UNITES INTERIEURES

Les unités intérieures seront sélectionnées en fonction des besoins thermiques des locaux et des contraintes d'installation.

Type murale :

Elles sont installées sur des parois verticales (murs ou cloisons) en partie haute. La reprise se fait en façade et le soufflage par le bas par volet motorisé. Le ventilateur est de type tangentiel permettant d'obtenir un niveau sonore réduit. L'écoulement des condensats est de type gravitaire. Elles seront équipées d'une télécommande infrarouge ou à fil.

Type cassette encastrable 4 voies de soufflage :

Elles seront équipées de volets motorisés afin d'améliorer la diffusion d'air dans les volumes et nécessiteront une hauteur minimum sous faux plafond de 2,5m. Les différentes opérations de maintenance se feront par la façade. Elles seront équipées en standard d'une pompe de relevage des condensats. Elles seront équipées d'une télécommande infrarouge ou à fil.

Type plafonnier apparent :

Type plafonnier apparent. Elles seront équipées d'un volet motorisé à effet Coanda. L'arrière de l'appareil viendra se caler contre une paroi verticale. L'évacuation des condensats est de type gravitaire. Elles seront équipées d'une télécommande infrarouge ou à fil.

Type gainable :

Type gainable extra-plat encastré en faux plafond (épaisseur 200mm). La pression statique disponible est réglable, en fonction des pertes de charges des réseaux aérauliques. La reprise d'air peut se faire directement sous l'appareil ou gainée à l'arrière. Elles seront équipées en standard d'une pompe de relevage des condensats. Elles seront équipées d'une télécommande à fil.

Type console :

Type console non carrossée, installées en allège. Le soufflage s'effectuera par le dessus et la reprise par le dessous. L'évacuation des condensats est de type gravitaire.

IMPORTANT : Le BET ACTIF s'oppose à la pose systématique de pompe de relevage sur les unités de traitement d'air. La solution gravitaire est prioritaire pour l'évacuation des condensats. Si une impossibilité technique impose l'utilisation d'une pompe de relevage, l'entreprise doit demander IMPERATIVEMENT l'accord écrit du BET ACTIF avant toute mise en œuvre.

2.2.4.3 - TAUX DE BRASSAGE

Afin d'obtenir un confort optimum dans les locaux traités, les taux de brassage (rapport entre le débit d'air total en petite vitesse et le volume du local traité) doivent absolument être compris entre 5 et 14 dans les zones occupées par les personnes. Dans les locaux techniques, le taux de brassage est déterminé en fonction de l'utilisation du local.

2.2.4.4 - ACOUSTIQUE

Les unités intérieures placées dans les locaux à traiter doivent respecter les niveaux de pression sonore suivants **en petite vitesse** :

Type d'unité intérieure	Niveau de pression sonore maximum en dB(A) en petite vitesse
Type mural	33
Type cassette encastrable 4 voies	28
Type cassette encastrable 2 voies	29
Type cassette encastrable 1 voie	33
Type plafonnier apparent	31
Type gainable	28
Type gainable extra plat	29
Type gainable avec forte pression	35
Type console non carrossée	35
Type console carrossée	32
Type cassette encastrable 4 voies – 600 x 600	29

Les conditions de mesure sont les suivantes :

1. Conditions de fonctionnement :

- Source d'alimentation 240 V – 50 Hz
- Rafraîchissement, température d'air intérieur 27 °CBS – 19 °CBH, température extérieure 35 °CBS - 24 °CBH
- Puissance de rafraîchissement de 3600 W
- Chauffage, température d'air intérieur 20 °C BS, Température extérieure – 11 °C BS, - 10,5 °C BH
- Longueur équivalente de tuyauterie de réfrigérant : 7,5 m
- Dénivellation : 0 m

2. Local de mesure : chambre anéchoïque

3. Emplacement du microphone : horizontalement à 1 m, verticalement à 1,5 m

Le bruit de fonctionnement est mesuré dans la chambre anéchoïque, si la mesure est effectuée dans les conditions d'installations réelles, la valeur obtenue est généralement supérieure à la valeur de consigne en raison des bruits environnants et des réflexions sonores.

2.2.5 - BOITIERS RECUPERATION D'ENERGIE

Pour les installations à récupération d'énergie, les boîtiers de sélection seront disposés entre l'unité extérieure et les unités intérieures et permettront la récupération d'énergie. Chaque boîtier est composé d'une série de vannes électroniques assurant la continuité de fonctionnement du reste de l'installation lors du changement de mode de l'unité intérieure concernée.

Les boîtiers de récupération d'énergie seront alimentés par 3 tubes frigorifiques depuis l'unité extérieure (Refoulement gaz haute pression, Liquide, Aspiration gaz basse pression) et alimenteront chacun une ou plusieurs unités intérieures en 2 tubes.

2.2.6 - CIRCUITS FRIGORIFIQUES

Le réseau frigorifique est réalisé au moyen de tuyauteries en cuivre qualité frigorifique déshydraté, de diamètre adapté, calorifugés. L'entreprise s'assurera que le dimensionnement et le positionnement de ces raccords respecteront les préconisations du constructeur.

L'ensemble du réseau frigorifique (raccords frigorifiques, bouchons sur raccords, tuyauteries, ...) est calorifugé séparément par un isolant de 13mm d'épaisseur. Il est nécessaire de lier l'isolation des raccords frigorifiques et celle des tuyauteries.

Aucun piège à huile n'est réalisé sur l'installation. Aucun appoint d'huile n'est nécessaire quel que soit le volume de réfrigérant mis en œuvre.

Les tubes frigorifiques doivent être nettoyés et déshumidifiés par "rinçage" à l'azote et tirage au vide afin d'obtenir un réseau propre et sans humidité.

Le réseau frigorifique doit respecter les longueurs maximales de tuyauterie autorisées par les fabricants :

- Longueur réelle entre l'unité extérieure et l'unité intérieure la plus éloignée.
- Dénivelé entre l'unité extérieure et l'unité intérieure plus basse.
- Entre le premier raccord, à partir de l'unité extérieure, et la dernière unité intérieure du réseau.
- Dénivelé entre les unités intérieures.
- Longueur réelle cumulée sur l'ensemble du réseau.

Fixation des tubes :

Les canalisations et conduits sont fixés de manière souple de telle sorte, que les bruits, et vibrations ne soient pas transmis au supportage, que le phénomène de dilatation soit intégré.

Les cheminements dans réseaux sont réalisés par chemins de câble répondant à la description du §2.7.3.

Repérage :

Les dispositifs de repérage et d'identification composés d'étiquettes gravées, sont fixées solidement par collier ou vis inox aux supports de tous les organes de coupure, de protection, de réglage, etc ...

2.2.7 - CIRCUITS ELECTRIQUES

Le présent lot doit l'ensemble de l'installation de chauffage/climatisation par détente directe, y compris les raccordements électriques des groupes extérieurs, depuis les attentes laissées par l'électricien à proximité. Le présent lot doit l'interliaison électrique entre les unités extérieures et intérieures assurant aussi bien l'alimentation puissance des unités intérieures que la communication avec l'unité extérieure.

Chaque unité extérieure et intérieure est équipée par l'entreprise d'une coupure de proximité.

Une liaison bus (série/parallèle) une paire, non polarisée, blindée entre les unités intérieures et les télécommandes.

2.2.8 - REGULATION ET SECURITE

Un contrôle PID (Proportionnel Intégral et Dérivé) assisté par microprocesseur est utilisé pour maintenir une température précise dans les différents locaux, en optimisant les consommations électriques.

La régulation permettra également de détecter et d'identifier rapidement l'origine de tout défaut de fonctionnement sur l'ensemble des équipements afin de permettre une intervention rapide et ciblée.

Des commandes à distance câblées ou à transmission infrarouge avec affichage à cristaux liquides assureront un contrôle individuel ou groupé.

Les principales fonctionnalités seront (liste non exhaustive) :

- Marche/arrêt
- Consigne de température
- Choix des paramètres de ventilation : vitesse, balayage (selon modèles)
- Affichage des codes défauts
- Affichage du témoin d'encrassement du filtre
- Programmation horaire

L'entreprise vérifiera avec le constructeur la nécessité ou non de déporter les sondes de température dans la pièce pour améliorer le confort des occupants.

De plus, les dispositifs de sécurité suivants équiperont l'unité extérieure évitant tout fonctionnement préjudiciable à l'installation (liste non exhaustive) :

- Pressostat haute pression
- Fusibles
- Résistance de préchauffage de carter
- Douille fusible
- Protection de surintensité de l'Inverter
- Minuterie anti court-cycle

2.2.9 - MISE EN OEUVRE ET GARANTIE

La sélection du matériel a préalablement reçu l'accord du service technique du constructeur et tiendra compte des exigences du maître d'ouvrage afin de valider les points suivants :

- compatibilité technique du matériel (unité extérieure, unités intérieures, liaisons frigorifiques, câblages, protections électriques)
- cohérence du système et de son application (dimensionnement, plage de fonctionnement, niveaux sonore, taux de brassage, contrôle et régulation, puissance thermique, évacuation des condensats)
- Evolution du système dans le temps (capacité d'extension de l'installation, communication et régulation futures)

L'entreprise fournira les valeurs des puissances restituées et absorbées par les unités intérieures et extérieures aux conditions de température désirées en régime nominal (100% des besoins) et en régime intermédiaire (50% des besoins).

Opérations avant la mise en service :

L'installation terminée, le réseau seul est mis sous pression de 38 bars d'azote. Ce test est réalisé durant 24 heures avec les vannes de l'unité extérieure fermées. Une recherche de fuite est éventuellement faite.

L'installation est soigneusement tirée au vide (12 heures minimum) et laissée au vide jusqu'à la mise en route. Le mètre (branche par branche) de l'installation est nécessaire avant la mise en service afin de calculer le complément de charge de réfrigérant éventuel à réaliser. L'unité extérieure est mise sous tension 12h au minimum avant la mise en service.

Assistance technique et mise en service :

Une fois l'installation terminée et éprouvée, un technicien représentant le fabricant assurera la mise en service du matériel en présence de l'installateur (frigoriste et/ou électricien).

Accords sur plan :

- Validation des schémas frigorifiques électriques sur plans d'exécution
- Rappel des préconisations d'installation du fabricant
- Assistance technique : Passage sur chantier du Service Technique du fabricant pour aide et contrôle de l'installation en cours
- Mise en Service :
 - o Contrôle des circuits frigorifiques et électriques
 - o Complément de charge de fluide frigorigène
 - o Mise en route de l'installation
 - o Paramétrages
 - o Vérification du bon fonctionnement de l'ensemble
 - o Conseils d'utilisation des télécommandes

Garantie :

Tous les équipements du fabricant feront l'objet d'une garantie pièces de 3 ans et 5 ans pour les compresseurs.

2.2.10 - VENTILATION D'URGENCE ET DETECTION DE FUITE

Conformément à la norme EN378, un système de détection de fuite de fluide frigorigène et une ventilation d'urgence peut être exigée pour les locaux comprenant des systèmes de climatisation dépassant les quantités autorisées en fonction du risque d'inflammabilité et/ou de toxicité.

Conformément à la norme EN378-3, le débit d'air de la ventilation mécanique d'urgence doit correspondre au minimum à la quantité obtenue par l'équation suivante :

$$V = 0.014 \cdot m^{2/3}$$

Avec :

V : est le débit d'air en m³/s.

m : est la masse de fluide frigorigène, en kilogrammes, dans le système frigorifique avec la plus grande charge.

0.014 : est un facteur de conversion.

Le système de ventilation ne doit pas être contraint de fournir plus de 15 renouvellements d'air par heure, et avec un minimum de 4 volumes/heure lorsque le local est occupé.

Les ouvertures d'admission et de refoulement d'air doivent être disposées de manière à évacuer le fluide frigorigène dans toutes les conditions de fuite du fluide. L'amenée d'air est naturelle et le rejet d'air est mécanique.

La NF EN 378-3 définit l'emplacement des détecteurs de fluides frigorigènes

Au moins un détecteur doit être installé dans chaque salle des machines ou espace occupé considéré et/ou dans la salle souterraine la plus basse.

Préconisations :

- 1er seuil de détection à la VME : mise en service alarme + ventilation d'urgence.
- 2ème seuil de détection à maxi 50% ATEL : arrêt du système ou isolement des circuits fuyards par vannes d'arrêt automatiques.

2.3 - PRESCRIPTIONS VENTILATION ET TRAITEMENT D'AIR

2.3.1 - REGLEMENT ET NORMES

Les installations de ventilation respectent les normes NF DTU 68.3 P1-1-2 (P 50-413-1-1-2), NF DTU 68.3 P1-1-3 (P 50-413-1-1-3), NF DTU 68.3 P1-2 (P 50-413-1-2) et NF DTU 68.3 P2 (P 50-413-2), notamment en ce qui concerne l'implantation des équipements et leurs accès, afin de réaliser les interventions de vérification, d'entretien et de maintenance.

Le réseau collectif et les piquages individuels doivent disposer de tous les éléments (trappe de visite, bouchon de pied de colonne, etc ...) pour réaliser leur nettoyage sans devoir démonter les liaisons entre les canalisations.

Le nettoyage du module d'extraction des bouches ne doit pas nécessiter le démontage de la liaison bouche/conduit et doit pouvoir être effectué facilement par l'utilisateur, y compris pour accéder à la bouche.

Chaque traversée de plancher est rebouchée soigneusement après le passage des conduits de VMC avec interposition d'une gaine souple « TALMISOL ».

Les têtes de colonnes de VMC sont traitées par des tés insonorisés.

Chaque réseau précédant les extracteurs est équipé de dispositif atténuateur de bruits (piège à sons).

2.3.2 - GENERALITES

Le titulaire du présent lot est soumis dans le cadre des travaux à une obligation de résultats tant sur le plan aéraulique que sur le plan acoustique. Les différentes dispositions définies dans le présent document permettent à priori, et à la condition d'une parfaite réalisation, de respecter les normes et d'obtenir les résultats souhaités.

Il va de soi qu'en cas d'insatisfaction (débits insuffisants, niveau sonore trop élevé), l'entreprise s'engage à remettre l'installation en stricte conformité avec le présent dossier sur demande du bureau d'études, approuvée par le maître d'ouvrage.

La totalité des frais dus à ces travaux (travaux eux-mêmes, sujétions second œuvre, frais de bureau de contrôle, d'experts, frais d'études, indemnisation, etc..) sont à la charge de l'entreprise.

Dimensionnement

Les débits à mettre en œuvre dans les locaux respecteront les normes et réglementations en vigueur, à savoir :

- Code du travail.
- Réglementation incendie : NFS 61937 et IT 246
- Confort des occupants : ISO EN 7730
- VMC : règlement Sanitaire départementale Type - RSDT

Locaux d'Habitations (arrêté du 24 Mars 1982 modifié par l'arrêté 28 Octobre 1983)

Nombre de pièces principales du logement	Débits extraits en m³/h				
	Cuisine	Salle de bains ou douches communes ou non avec un cabinet d'aisance	Autre salle d'eau	Cabinet d'aisances	
				Unique	Multiple
1	75	15	15	15	15
2	90	15	15	15	15
3	105	30	15	15	15
4	120	30	15	30	15
5 et +	135	30	15	30	15

ERP (RSDT)

ART. 64.1 : Locaux à pollution non spécifique

Destination des locaux	Débit minimal d'air neuf par occupant (en m³/h)
	Locaux avec interdiction de fumer
Locaux d'enseignement : Classes, salles d'études, laboratoires (à l'exclusion de ceux à pollution spécifique)	15
Maternelles, primaires et secondaires du 1er cycle	15
Secondaire du 2e cycle et universitaire	18
Ateliers	18
Locaux d'hébergement : Chambres collectives (plus de 3 personnes) (1), dortoirs, cellules, salles de repos	18
Bureaux et locaux assimilés : Tels que locaux d'accueil, bibliothèques, bureaux de poste, banques	18
Locaux de réunions : Tels que salles de réunions, de spectacles, de cultes, clubs, foyers	18
Locaux de restauration : Cafés, bars, restaurants, cantines, salles à manger	22
Locaux de ventes : Tels que boutiques, supermarchés	22
Locaux à usage sportif :	
Par sportif dans une piscine	22
Par sportif dans les autres locaux	25
Par spectateur	18

ART. 64.2 : Locaux à pollution spécifique

Destination des locaux	Débit minimal d'air neuf par occupant (en m³/h)
Pièces à usage individuel	
Salles de bains ou de douches	15 par local
Salle de bains ou de douches commune avec cabinet d'aisances	15 par local
Cabinet d'aisances	15
Pièces à usage collectif	
Cabinet d'aisances isolé	30
Salle de bains ou de douches isolée	45
Salle de bains ou de douches commune avec cabinets d'aisances	60
Bains, douches et cabinets d'aisances groupés	30 + 15 N (*)
Lavabos groupés	10 + 5 N (*)
Salle de lavage, séchage et repassage du linge	5 par m² de surface de local
Cuisines collectives	
Office relais	15/repas
Moins de 150 repas servis simultanément	25/repas
De 150 à 500 repas servis simultanément (2)	20/repas
De 501 à 1500 repas servis simultanément (3)	15/repas
Plus de 1500 repas servis simultanément (4)	10/repas

ERT (Code du travail)

Désignation des locaux	Débit minimal d'air neuf par occupant (en m³/h)
Bureaux, locaux sans travail physique	25
Locaux de restauration, locaux de vente, locaux de réunion	30
Ateliers et locaux avec travail physique léger	45
Autres ateliers et locaux	60

2.3.3 - ACOUSTIQUE

L'installation est réalisée de façon à respecter les niveaux sonores réglementaires dans les différents locaux intéressés.

Toutes dispositions relatives aux supports d'appareils (prévoir montage sur plots anti-vibratiles), gaines et tuyauteries (raccordement aux groupes extracteurs par des manchettes souples) ainsi qu'au choix des appareils et traitements acoustiques nécessaires des réseaux de gaine sont donc à la charge du présent lot. Les appareils sélectionnés et les dimensions de réseau mentionnés ci-après et sur les plans permettent théoriquement de respecter ces conditions, encore convient-il que la réalisation soit effectuée soigneusement par l'entreprise qui est responsable du résultat obtenu.

2.3.4 - GAINES D'AIR

2.3.4.1 - GENERALITES

Elles sont réalisées en tôle spiralée (sauf spécification contraire). Elles sont enclouonnées dans des gaines techniques visitables à chaque niveau. Les liaisons entre tuyaux tôle se font grâce à de la gaine thermo rétractable RAYCHEM.

La totalité du réseau doit pouvoir être ramoné, pour cela des bouchons de visite sont installés en tête et en pied de colonne, ainsi qu'aux changements de direction. Des fourreaux résilients sont mis en place avant rebouchage des trémies afin de désolidariser les gaines verticales de la structure.

Dans le sous-sol ou dans les combles le sens de circulation de l'air véhiculé doit être explicitement indiqué sur les gaines (marquage clair). Toutes les dispositions sont prises pour éviter la condensation à l'extérieur des gaines (isolation) et pour évacuer les éventuelles condensations dans les gaines.

2.3.4.2 - GAINES METALLIQUES

Les gaines de soufflage, d'extraction ou de reprise pour les réseaux basse pression, sont de section rectangulaire ou circulaire. Elles sont en tôle d'acier galvanisé suivant la norme NFP 50 401. Les tôles utilisées répondent aux normes AFNOR A 36320 et A 46321, relatives aux tôles galvanisées d'épaisseur inférieure à 2 mm. Les tolérances d'épaisseur sont celles définies par la norme NFA 46302, relatives à la qualité des tôles d'acier galvanisé en continu et livrées en bobines.

GAINES RECTANGULAIRES

Les épaisseurs de tôle utilisées sont fonction de la longueur maximale du grand côté de la section et du procédé de fabrication utilisé.

- Longueurs inférieures ou égales 0,35 m, épaisseur 6/10 mm.
- Longueur comprise entre 0,35 m et 0,60 m, épaisseur 8/10 mm.
- Longueur comprise entre 0,60 m et 1,20 m, épaisseur 10/10 mm.
- Longueur comprise entre 1,20 m et 1,60 m, épaisseur 12/10 mm.
- Longueur supérieure à 1,60 m, épaisseur 15/10 mm.

Toutes les précautions doivent être prises pour qu'elles soient parfaitement étanches et rigides, et éviter toute vibration en service. Dans tous les cas où elle s'avère nécessaire, en particulier pour respecter les niveaux sonores, et d'une manière impérative pour les gaines dont le grand côté est supérieur ou égal à 1400 mm, les tôles sont façonnées en pointe de diamant et munies de raidisseurs en tôle pliée de même nature que la tôle constituant les gaines.

Ces raidisseurs ne sont fixés à l'intérieur des gaines que sur demande ou accord du Maître d'œuvre.

L'assemblage des tronçons de gaine entre eux peut être réalisé par coulisses et épingles avec interposition de joints étanches, et garniture d'angle. Les différents éléments de tôle sont assemblés entre eux par agrafe ou tout autre système équivalent permettant d'obtenir une étanchéité comparable, les brides d'assemblage étant réalisées par pliage à partir de la même feuille de tôle que les éléments eux-mêmes. Les coudes sont réalisés avec un rayon intérieur égal à la moitié de la longueur de la gaine. Dans le cas où les nécessités de montage impliquent un rayon inférieur, il est prévu des coudes d'équerre équipés d'aubes directrices. Ces aubes sont convenablement disposées et fixées solidement à la gaine afin d'empêcher toute vibration.

Les dérivations sont équipées de registres permettant un réglage et un contrôle des débits ; des points de mesure seront prévus. Des unités de mesure et d'équilibrage préfabriquées avec clapet et prise de pression sont installées à chaque fois que le réseau comporte de nombreuses ramifications.

Elles sont de classement M0.

GAINES CIRCULAIRES

Les gaines circulaires sont du type "spirale" réalisées par agrafage en spirale serties assurant aux tubes ainsi constitués une résistance particulière, sans risque de vibration.

L'assemblage des tronçons de gaine entre eux doit être parfaitement étanche ; il est réalisé par accessoires mâles (joints coulissants) avec mastic ou bande adhésive. Dans tous les cas, l'assemblage des tronçons et des accessoires peut être réalisé par "fourreaux thermo-rétractables" qui ont l'avantage de procurer une excellente étanchéité, de contribuer à l'insonorisation et d'être plus facilement réparables.

Elles sont de classement M0.

Pertes de charge linéaires limitées à 0,5 Pa/m, suivant abaques CARRIER.

Diamètre minimum intérieur : Ø 100

2.3.4.3 - GAINES RIGIDES EN D'AUTRES MATERIAUX

Il est possible, pour des raisons économiques, thermiques, acoustiques, et incendie, d'utiliser des matériaux autres que l'acier pour la construction des gaines rigides. Ces matériaux ne peuvent être utilisés qu'après approbation du Maître d'œuvre et du bureau d'études. Ces gaines peuvent être circulaires ou rectangulaires.

Elles seront de classement M0.

2.3.4.4 - GAINES SOUPLES

Il s'agit essentiellement de gaines de section circulaire.

Elles peuvent être soit en galva, soit en alu.

Elles seront de classement M0.

Dans les ERP elles seront obligatoirement en galva M0 (point de fusion supérieur à 650 °C).

Les conduits seront utilisés sous les conditions suivantes :

- Longueur inférieure à 0,50 mètres.
- Utilisés uniquement pour le raccordement des bouches aux conduits collecteurs.
- Une seule bouche par conduit flexible.
- Ils ne seront jamais raccordés entre eux.
- Ils seront pourvus aux deux extrémités d'un embout lisse de 7 cm au moins permettant le serrage par collier approprié.
- Leur forme circulaire doit être maintenue en tous points

2.3.4.5 - GAINES FLEXIBLES INSONORISÉES

Les antennes terminales pour raccordement sur chaque bouche, au soufflage et à la reprise, sont réalisées en gaine flexible insonorisée avec classement M0 intérieur et M1 extérieur type Algaine Alu Insonorisée d'ALDES.

La longueur maximale de ces antennes terminales est de 1 ml, et elles ne peuvent être placées que dans le même local que la bouche considérée.

Si la mise en œuvre de ces antennes terminales ne peut être possible pour des raisons d'encombrements, les dispositions suivantes peuvent être envisagées : gaines ou plénums avec isolation par l'intérieur (laine de roche 25 mm) + manchette M0 pour raccordement souple, assurant ainsi l'atténuation acoustique et la désolidarisation mécanique.

Caractéristiques acoustiques gaine flexible insonorisée :

Perte d'insertion statique réelle en dB, mesurée selon la norme ISO 7235

Modèle	Fréquence centrale de la bande d'octave (Hz)							
	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
125	2	6	10	21	23	19	10	9
160	2	6	8	18	20	17	10	8
200	2	5	6	15	18	16	10	7
250	2	5	6	12	13	10	9	6
315	1	4	5	10	9	8	7	5
355	1	3	3	8	8	7	6	5
400	0	2	3	7	7	6	6	4

2.3.4.6 - IMPLANTATION

Les gaines sont disposées autant que possible parallèlement aux murs et plafonds.

Elles sont en général suspendues à l'ossature ou au béton armé des planchers à l'aide de supports de hauteur réglable. Elles ne doivent en aucun cas être supportées par les faux plafonds. Elles sont en général accrochées aux supports par le dessus afin d'obtenir un aspect d'ensemble correct.

Un jeu de 0,05 m est réservé entre les parois du bâtiment et la gaine ou son calorifugeage extérieur éventuel.

Les gaines comportent si nécessaire :

- Des organes de réglage
- Des tronçons munis de silencieux
- Des trappes de visite étanches

Les gaines et notamment les coudes et les piquages sont conçus de façon à réduire au minimum les pertes de charge et assurer un fonctionnement silencieux de l'installation.

Le colmatage des réservations autour des gaines au droit des joints de dilatation du bâtiment est réalisé avec un matériau souple et incombustible.

Le cheminement des réseaux est conforme aux plans. Les diamètres des conduits VMC sont indiqués sur les plans. La pose des réseaux doit être adaptée de manière à permettre la réalisation des éventuels traitements COUPE FEU (inter distance support/gaine, etc.).

2.3.4.7 - CALORIFUGE DES GAINES

Les gaines de distribution d'air traité situées en faux plafond ou dans les locaux non chauffés sont calorifugées avec une efficacité minimale de 90 %.

Le choix du matériau est effectué en tenant compte des contraintes du milieu d'implantation et de mise en œuvre (inflammabilité, résistance superficielle au passage de l'air dans le cas d'isolation intérieure à la gaine, etc...).

En général, il est prévu : feutre de laine de verre revêtu sur une face de kraft aluminium avec languette de recouvrement de 10 cm de large épaisseur 25 mm.

Les gaines passant à l'extérieur du bâtiment sont calorifugées par de la laine de roche recouverte de toile de jute enduite de plusieurs couches de flintkote et recouverte d'un P.V.C. (La couleur du PVC est déterminée avec le Maître d'Œuvre pour une bonne esthétique générale).

Dans les réseaux de climatisation ou rafraîchissement, tous les éléments de réseau doivent être calorifugés d'une manière très soignée (y compris plénum de liaison ou de diffuseur soufflage, etc...).

Les calorifuges sont de classement M0.

2.3.4.8 - VITESSE DANS LES GAINES

Les vitesses de circulation dans les gaines de ventilation sont choisies en fonction :

- Des sections des gaines et de leur forme
- Des locaux desservis par les gaines
- Du type de distribution (haute ou basse pression)
- Des conditions de confort acoustique désiré dans les locaux où chemineront les gaines et desservis par celles-ci
- Du type de diffuseur installé

Dans tous les cas où l'on veut réaliser une installation particulièrement silencieuse, il est prévu des aubes directrices pour améliorer les changements de direction à angle droit, et des aubes directrices en milieu de gaine pour parfaire le flux laminaire.

Toutes les pièces d'adaptation pour changement de section ou plénum sont dimensionnées de façon à ne pas générer de bruits supplémentaires.

En outre, un revêtement intérieur insonorisant (laine de verre ou de roche et métal déployé ou tôle perforée) est placé sur les pièces qui peuvent être bruyantes, en particulier les coudes et l'aval des registres ; des silencieux peuvent être aussi utilisés.

2.3.4.9 - ORGANES DE REGLAGE

Des organes de réglage seront implantés chaque fois que cela est nécessaire pour équilibrer le réseau. Ces organes ne doivent provoquer aucun bruit ou battement au passage de l'air. Les commandes comprennent une poignée avec secteur et un dispositif de blocage efficace. Ces registres seront installés dans des endroits facilement accessibles au personnel d'exploitation.

2.3.4.10 - CLASSE D'ÉTANCHEITE

La mise en œuvre des réseaux de ventilation doit permettre d'obtenir une classe d'étanchéité A, selon la norme NF EN 12237.

Un test d'étanchéité des gaines est réalisé en fin de chantier par l'entreprise ou par une entreprise spécialisée mandatée par le maître d'ouvrage.

2.3.4.11 - PROTECTION INCENDIE

Clapets coupe-feu

- Conforme à la norme NFS 61 937
- Type : tunnel avec volet à siège
- Construction : matériau réfractaire
- Commande : Les clapets seront auto-commandés avec contact de début et fin de courses pour report éventuel. ils seront équipés d'une bobine à rupture de courant et si télécommandés et reportés sur le CMSI
- Agrément : degré coupe-feu 2 heures avec avis technique
- Accessoires : fusible thermique 70 °C, contacts de début et de fin de course, câblé pour tous les CCF et ramené sur le SSI, dispositif de visualisation de la position sous faux-plafond

Les clapets seront adaptés au type de cloison traversée et seront accessibles facilement pour maintenance.

Les clapets coupe-feu seront à faibles pertes de charges type Circé AxO de marque France AIR ou équivalent technique jusqu'au diamètre Ø315 et Circé Téllys au-delà.

Flocage coupe-feu

Type : Projection coupe-feu 2 heures, matériau sans amiante, incombustible M0, faisant l'objet d'un procès-verbal d'essai

2.3.5 - ENTREES D'AIR

En ce qui concerne les entrées d'air, le présent lot doit confirmer au menuisier les réservations nécessaires pour la mise en place des entrées d'air.

Elles doivent impérativement respecter les atténuations acoustiques nécessaires suivant le classement de la façade (suivant notice acoustique).

Dans le cadre de sa GARANTIE DE RESULTAT relative à l'installation de ventilation mécanique, l'entreprise titulaire du présent lot est responsable de la fourniture et de la pose de ces bouches.

Dans les logements, les entrées d'air sont installées dans toutes les pièces principales (chambres et séjours).

Elles sont réalisées par des orifices en façade, ces orifices faisant communiquer directement l'intérieur avec l'extérieur.

Le débit d'air est :

- Au moins égal au débit type pour toute différence de pression entre l'intérieur et l'extérieur supérieure à 10 Pa.
- Au plus égal au quadruple du débit type pour toute différence de pression inférieure à :
 - 60 Pa en classe E1
 - 160 Pa en classe E2
 - 240 Pa en classe E3

Emplacement (choisi pour, de toute façon, éviter les courants d'air) :

- Dans le linteau sous plafond
- Dans le dormant de la menuiserie
- Dans le coffre du volet roulant
- Sous l'appui de fenêtre

Les bouches sont du type auto réglable ou régulant et facilement démontable comprenant :

- Un capuchon de façade (fixé de façon à assurer sur sa périphérie l'étanchéité à l'eau)
- Un dispositif régulateur
- Un diffuseur déфлекteur intérieur
- Une grille anti-moustique (en dehors des zones urbaines et de maillage supérieur à 3 mm)
- Un manchon de traversée de mur s'il n'est pas possible de les installer dans la menuiserie (les découpes dans la menuiserie et les réservations dans les murs sont à communiquer en temps utiles aux corps d'état concernés)

Prendre toutes les dispositions pour assurer l'implantation des entrées d'air sur les fenêtres en toiture.

Pour des raisons acoustiques, il peut être prévu des entrées d'air acoustiques, c'est à dire comportant un manchon possédant un traitement acoustique à base de laine de verre.

Les entrées d'air font l'objet d'un essai suivant norme NFP 50.402.

2.3.6 - BOUCHES DE REPRISE

Les bouches de reprise de ventilation mécanique sont au minimum autoréglables, sauf spécifications portées sur les plans (par exemple hygroréglable). L'implantation et le débit des bouches d'extraction sont indiqués sur les plans.

2.3.7 - GRILLES DE REPRISE

Elles sont à lames métalliques fixes, entrecroisées pour former un quadrillage. Elles sont en aluminium naturel satiné. L'indice d'évaluation du bruit Nc doit être inférieur à 20. La vitesse maximale de passage d'air se situe vers 2.5 m/s.

2.3.8 - GRILLES DE PRISE OU REJET D'AIR

Les grilles de prise ou de rejet d'air extérieures, ont, sauf précision contraire au chapitre 4, les caractéristiques suivantes :

- Construction : aluminium ou acier galvanisé, avec contre-cadre à sceller en acier galvanisé
- Type ailettes pare-pluie et grillage anti-volatile maille 10 x 10 mm
- Vitesse de passage de l'air < 2,0 m/s avec perte de charge < 30 Pa pour la prise d'air.
- Vitesse de passage de l'air < 3.5 m/s avec perte de charge < 50 Pa pour le rejet d'air.

2.3.9 - PIEGES A SONS

Des pièges à sons circulaires ou à baffles sont installés chaque fois que le niveau sonore émis par les ventilateurs, centrales, etc. est incompatible avec le niveau sonore final demandé dans les locaux ou en champ libre. Ces pièges à sons ont les caractéristiques suivantes :

- Enveloppe et brides de fixation des deux côtés
- Baffles installées dans cadre
- Matériau absorbant non hydrophile recouvert d'un voile de verre, résistant à l'érosion (jusqu'à 20m/s)
- Vitesse de passage déterminée de manière à ne pas régénérer le bruit
- Caisson de détente interposé, chaque fois que le piège à sons est placé contre un organe autre qu'une gaine de même section (centrale, condenseur groupe de froid, grille extérieure, caisson, etc.)
- Perte de charge sensiblement égale à un conduit tôle de même dimension, de toute façon inférieure à 4 mm CE
- Matériaux composant l'enveloppe, les cadres des baffles et les divers caissons, en tôle de métal adapté aux conditions de fonctionnement (humidité, sel contenu dans l'air du front de mer, vapeurs corrosives, etc.).

Piège à son cylindrique à baffle

Les pièges à son répondront à la description suivante :

- Enveloppe en tôle d'acier galvanisé
- Viroles de raccordement à joint
- Isolant acoustique : laine de roche + voile de verre
- Classement au feu M0

Le baffle central répondra aux caractéristiques suivantes :

- Panneaux monobloc de laine de roche

- Voile de verre anti-débrassage
- Cadre en acier galvanisé
- Bords d'attaques intégrés au baffle
- Baffle d'épaisseur 50 mm jusqu'au Ø 355 et 100 mm au-delà
- Classement au feu M0

Caractéristiques acoustiques des Ø < 250mm :

Atténuation en dB, mesurée selon la norme ISO 7235

Modèle	Fréquence centrale de la bande d'octave (Hz)							
	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
125	3	8	10	20	28	35	21	9
160	4	7	9	16	27	26	13	5
200	3	8	9	19	32	17	8	3

Sélection du matériel : type OCTA de marque ALDES ou F2A.

Caractéristiques acoustiques des Ø ≥ 250mm :

Atténuation en dB, mesurée selon la norme ISO 7235

Modèle	Fréquence centrale de la bande d'octave (Hz)							
	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
250	4	6	12	22	40	38	30	24
315	4	5	12	21	38	35	25	22
355	3	5	10	20	35	35	25	22
400	3	5	10	20	35	31	25	20
450	3	5	10	19	31	28	23	17
500	3	5	10	16	29	22	18	16
560	2	4	9	16	22	20	13	10
630	2	4	8	16	19	19	10	8

Piège à son rectangulaire a baffles :

Les baffles répondent à la description suivante :

- Panneaux monobloc en laine de roche, densité 55 kg/m³,
- Profilés avec bords arrondis permettant une diminution des pertes de charge,
- Voile anti-débrassage noir,
- Cadre acier galvanisé,
- Classement au feu M0,
- Épaisseurs de 50, 100 ou 200 mm,
- Longueurs, épaisseurs et espacements, validés par les calculs acoustiques du présent lot.

Selon cette étude acoustique, les baffles seront efficaces en basses, moyennes ou hautes fréquences.

Les baffles sont fixés dans un caisson rectangulaire, acier galvanisé, raccordés aux gaines par un cadre de raccordement.

Panneaux rapportés en gaine

Les conduits de ventilation rectangulaires seront habillés intérieurement de panneaux de correction acoustique. Les surfaces à traiter seront déterminées par l'entrepreneur en fonction du matériel installé et des conditions réelles d'implantation ainsi que des tracés définitifs des réseaux.

- Type : Primitif M0 avec voile de verre sur les deux faces.

- Nature : Laine de verre imprégnée de résine thermodurcissable Epaisseur : 25 mm
- Pose : Par collage et pointes à souder, profil métallique à souder aux joints périphériques.

Nota : Ce traitement acoustique remplace le traitement thermique demandé par ailleurs

2.3.10 - GROUPES D'EXTRACTION

Les extracteurs sont définis selon les critères suivants :

- Calculs de manière à prendre en compte 5 à 10 % de débit de fuite (selon spécifications détaillées, raccords avec ou sans joints)
- Montage sur un socle (à charge du présent lot) avec mise en place sur plots anti-vibratiles
- Raccordement aux différentes gaines par manchettes souples
- Raccordement électrique : le présent lot doit l'ensemble de l'installation de la ventilation y compris les raccords électriques des groupes depuis les attentes laissées par l'électricien ou à sa charge suivant le cas spécifié plus après dans ce document.
- Chaque groupe d'extraction est muni d'un pressostat de sécurité. Un contact à fermeture est laissé en attente pour le report d'alarme
- Le présent lot doit également le dispositif de coupure à proximité immédiate du groupe, s'il n'est pas incorporé au groupe (protection des travailleurs).

Toutes les précautions sont prises afin d'éviter la transmission de bruit entre les différents locaux par le comble. A cet effet, les passages de gaines au travers des refends sont soigneusement rebouchés.

2.3.11 - CENTRALES DE TRAITEMENT D'AIR

Normes

Toutes les centrales doivent avoir un certificat EUROVENT LABEL ENERGY CLASS C justifiant des classes est exigé selon Norme EN 13 053 (2019) :

- Classe de vitesse d'air V3
- Classe de consommation électrique P3
- Classe d'efficacité énergétique H2

Toutes les centrales doivent être conformes à la NF EN 16 798-3 (2017) “ **relative à la performance énergétique et à la ventilation des bâtiments** dans les bâtiments non résidentiels avec au minima la valeur SFPv 3 (exprimé en W/m³/s)

Leur construction est de type autoportante à rupture de ponts thermiques et conforme à la norme européenne EN 1886. Leur dimensionnement et leurs caractéristiques doivent favoriser une faible consommation énergétique avec comme valeur minimale de l'enveloppe :

- Résistance de l'enveloppe à la classe D2
- Conductivité thermique à la classe T2
- Fuite d'air de l'enveloppe à la classe L2
- Ponts thermiques à la classe TB2
- Fuite de dérivation des filtres à la classe F9

Panneaux

Les surfaces seront parfaitement lisses à l'intérieur et à l'extérieur pour faciliter le nettoyage. Tous les panneaux seront de type double peau avec laine de roche M0, densité 70 kg/m³.

Construction : les tôles intérieures et extérieures seront serties au moyen d'une feuillure chicanée sur un cadre rigide en matière composite. La fermeture sur les 6 faces des panneaux est impérative pour éviter toute condensation intérieure et garantir une excellente étanchéité. Les panneaux doivent être parfaitement étanches pour éviter tout défrilage de l'isolant. Les panneaux de sol et de toit doivent couvrir toute la largeur de la centrale sans raccord intermédiaire.

Visserie

La visserie des panneaux doit assurer la compression des tôles intérieures et extérieures et est accessible de l'extérieur pour faciliter le démontage. Une parclose clipsée en composite avec joint casse goutte assurera la protection des vis ainsi que l'étanchéité à l'eau des jonctions inter panneaux. Aucune vis de maintien des panneaux n'est tolérée dans la veine d'air évitant toute « empreinte » de tête de vis.

Portes

Les portes seront de même conception que les panneaux. Elles seront sur charnières fixées sur un meneau spécifique, garantissant une excellente rigidité de l'ensemble. Les charnières seront protégées par un cache vis amovible. L'ouverture se fait vers l'extérieur, et en aucun cas en coulissant pour garantir une excellente étanchéité. Les joints d'étanchéité seront placés sur l'ouvrant et non sur le dormant. Toutes les fermetures se feront en 2 points minimum par verrou discal à serrage progressif. Les gâches seront traitées anticorrosion.

Ces ensembles de fermeture équipés de poignés seront en applique verticale et hors flux d'air pour éviter tout défrilage, faciliter le nettoyage et garantir une bonne étanchéité.

Les différents modules et caissons doivent être repérés par symboles normalisés.

Accès

Les servomoteurs de registre, by-pass, vannes de régulation,... seront impérativement montés à l'intérieur de la centrale pour être protégés de la pluie et de la poussière. Aucune traversée de panneau par axe de commande de registre n'est admise.

Les percements pour les passages de câbles électriques ainsi que la pose des presse-étoupes seront réalisés en usine. L'entreprise ne doit pas effectuer de percement de panneaux après livraison.

Manutention

La centrale est équipée d'anneaux de levage fixés sur le toit, aux 4 coins d'angle permettant une manutention aisée des différents modules.

Assemblage

L'assemblage des blocs se fait par emboîtements conique situé dans l'épaisseur du panneau et garantissant un parfait alignement des modules les uns avec les autres.

Le constructeur assurera une assistance à l'assemblage afin de vérifier le raccordement des caissons entre eux.

Leur fabrication est sous assurance qualité ISO 9001 et elles bénéficieront d'une garantie 2 ans, y compris pièces tournantes.

Mise en service

La mise en service de la centrale d'air est assurée par le constructeur. Celui-ci doit :

- Procéder au réglage des débits d'air et pressions par action sur les poulies,
- Contrôler la puissance absorbée et la vitesse de rotation,
- Mesurer les températures d'air à l'aspiration et au refoulement,
- Vérifier le sens de raccordement des batteries.

Le constructeur doit remettre un rapport complet présentant ces mesures ainsi que ses observations.

2.3.12 - REMARQUES

Tout défaut d'exécution relevé par rapport au descriptif conduit, quel que soit le moment où il est constaté, à la réfection immédiate par l'entreprise de l'ouvrage en cause y compris toutes incidences sur les autres corps d'état. Des pléniums sont éventuellement à prévoir (à la charge du présent lot) pour la fixation des grilles sur les réseaux.

Une protection coupe-feu de 2 heures est à prévoir pour le passage des gaines VMC dans les locaux définis selon la réglementation incendie comme "locaux à risques importants" ou "locaux à risques moyens" (chaufferie, locaux archives, atelier d'imprimerie, locaux sous-station, locaux machinerie ascenseur, magasins de réserve, atelier de reprographie, locaux réceptacle vide-ordures, autre locaux ventilations, ...).

2.3.13 - VERIFICATIONS GENERALES

Il est procédé, lors de la mise en service et avant tout calorifugeage, au jour fixé en accord avec le maître d'œuvre, en présence de l'entrepreneur ou de son représentant qualifié :

- À la vérification de l'étanchéité des installations et au bon fonctionnement des appareils suivant les caractéristiques techniques demandées
- À la bonne exécution des dispositions réalisées suivant les règles de l'art
- À la mesure, après finition, des résultats imposés par le Cahier des Charges

Les fournitures manquantes doivent être mises en place, les fournitures reconnues insuffisantes ou défectueuses remplacées et les défauts de montage rectifiés sous quinzaine. Si pour une raison quelconque après leur constatation, il était décidé de conserver les fournitures ou dispositions non conformes au devis, il serait fait un abattement sur le montant du forfait.

Tous les essais peuvent être différés tant qu'une part quelconque des fournitures ou travaux n'est pas acceptée. Les conséquences qui en découlent, restent à la charge de l'entreprise.

2.3.14 - ESSAIS ET REGLAGES VENTILATION

Au fur et à mesure de l'avancement des travaux, les divers essais et vérifications sont effectués (application, entre autres, de la loi du 04/01/1978).

Tous les frais occasionnés par les essais et réglages de l'installation sont à la charge de l'adjudicataire.

Ils sont effectués selon les dispositions figurant dans les documents « Attestations d'essais de fonctionnement » de l'AQC. Les résultats de ces essais sont portés sur le formulaire des « Attestations d'essais de fonctionnement » de l'AQC.

Ils comportent notamment :

1. Etalonnage des appareils de mesure, prises de pressions différentielles, pressostats, etc...
2. Contrôle de fonctionnement des organes de sécurité

3. Étanchéité des canalisations aérauliques ;
4. Contrôle du fonctionnement de toute l'installation de régulation (seuil de basculement, pente, différentiels, écarts, consignes, etc.)
5. Mesure de l'intensité de chaque groupe de ventilation en fonctionnement et établissement d'un PV signalant également le courant NOMINAL théorique de chaque groupe
6. Contrôle de la conformité à la réglementation acoustique et aux exigences acoustiques spécifiques à cette installation.

Un procès-verbal de ces essais est remis **AVANT** la visite préalable à la réception des ouvrages au Maître d'Ouvrage, au B.E.T. et au Bureau de Contrôle.

Il est rappelé que la REMISE DE CE PROCES VERBAL EST UNE CONDITION IMPERATIVE A L'OBTENTION DE LA RECEPTION DES OUVRAGES.

2.4 - PRESCRIPTIONS DESENFUMAGE

2.4.1 - NORMES ET REGLEMENTATION

Documents de référence :

- Répertoire des éléments et ensembles fabriqués du bâtiment (REEF),
- Règlements sanitaires départementaux
- Arrêté du 25 Août 1980 modifié pour les E.R.P,
- Arrêté du 31 Janvier 1986 modifié pour les locaux d'habitation
- Norme NF S 61.932, NFS 61.937, NFS 61.939, etc...
- IT246, IT263, etc...

Pour les installations électriques à la charge du présent lot, l'Entrepreneur des travaux est tenu de respecter les lois, décrets, arrêtés et règlements administratifs, normes en vigueur et documents techniques de l'UTE et du REEF. La protection contre la mise sous tension accidentelle des masses métalliques accessibles est due intégralement par l'Entrepreneur du présent lot pour tous les matériels le concernant.

Nota : Si au moment de la signature du marché, ces règlements étaient modifiés ou remplacés par d'autres, ces derniers prévaudraient. En tout état de cause, les installations doivent être conformes aux normes en vigueur à la date de leur exécution.

2.4.2 - DESENFUMAGE

2.4.2.1 - CIRCULATION LOCAUX HABITATION

Désenfumage par balayage naturel

Bouches d'amenée d'air et d'extraction Naturelle

- Section libre : 20 dm²

Répartition alternée VB et VH :

- distance de 10 m en parcours rectiligne et 7 m en parcours non rectiligne
- porte palière entre deux bouches ou à 5 m maxi
- section des bouches d'amenée et d'évacuation équivalente
- évacuation : partie basse à 1,80 m minimum du sol et située dans le 1/3 supérieur
- amenée d'air : partie haute à 1 m maxi

2.4.2.2 - CIRCULATION ERP

Désenfumage par balayage naturel

Bouches d'amenée d'air et d'extraction Naturelle

- Section libre : 10 dm² / UP (UP entière arrondie à la valeur la plus proche)

Répartition alternée VB et VH :

- Distance de 10 m en parcours rectiligne et 7 m en parcours non rectiligne
- Porte palière entre deux bouches ou à 5 m maxi
- Section des bouches d'amenée et d'évacuation équivalente
- Evacuation : partie basse à 1,80 m minimum du sol et située dans le 1/3 supérieur

- Amenée d'air : partie haute à 1 m maxi
- Au même niveau, plusieurs circulations ou tronçons de circulation ne peuvent être desservis par le même réseau, à moins qu'ils ne constituent qu'une seule zone de désenfumage.

Désenfumage Mécanique

Bouches d'amenée d'air Naturelle

- Section libre : 10 dm² / UP (UP entière arrondie à la valeur la plus proche)

Bouches d'extraction d'air mécanique

- Débit : 0,5 m³/s / UP (UP entière arrondie à la valeur la plus proche)

Bouches d'amenée d'air mécanique

- Débit : 0,6 débit d'extraction – vitesse maximum au droit de la bouche 5 m/s

Répartition alternée VB et VH :

- Distance de 15 m en parcours rectiligne et 10 m en parcours non rectiligne
- Porte palière entre deux bouches ou à 5 m maxi
- Evacuation : partie basse à 1,80 m minimum du sol et située dans le 1/3 supérieur
- Amenée d'air : partie haute à 1 m maxi
- Débit total maximum extrait dans une circulation (ou portion de circulation recoupée) est limité à 8 m³/s
- Au même niveau, plusieurs circulations ou tronçons de circulation ne peuvent être desservis par le même réseau, à moins qu'ils ne constituent qu'une seule zone de désenfumage.

2.4.2.3 - LOCAUX

Désenfumage Mécanique

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.

Le débit horaire d'extraction est au moins de 12 volume/h du local.

Ce débit d'extraction est limité à 3 m³/s pour 100 m². Il n'est jamais inférieur à 1,5 m³/s par local

2.4.2.4 - PARKINGS

Parking de locaux d'habitation

Bouches d'amenée d'air Naturelle

- Section libre : 6 dm² / Véhicule

Bouches d'extraction d'air mécanique

- Débit : 600 m³/h / Véhicule

Parking ERP type PS

Bouches d'amenée d'air Naturelle :

- Section libre : 9 dm² / Véhicule
- Section libre ramenée à 6 dm² si Sprinklage

Bouches d'extraction d'air mécanique :

- Débit : 900 m³/h / Véhicule
- Débit ramené à 600 m³/h si Sprinklage

2.4.2.5 - CONDUITS

Les gaines et trainasses seront réalisées matériaux CF 1H (Locaux Habitation) ou CF 2H (ERP) hors présent lot.

Il est inclus à charge du présent lot une jupe M0 de jonction entre les grilles / volets / trappes et les gaines de désenfumage.

Les gaines de rejet seront situées à plus de 8 mètres de toute entrée d'air ou ouvrant.

2.4.2.6 - TRAPPES ET VOLETS TUNNEL

Les trappes de désenfumage et les volets tunnel seront sélectionnés en fonction des débits calculés et des sections nécessaires au respect de la réglementation en vigueur.

Ils seront obligatoirement aux normes NF et CE.

Les trappes et volet tunnel seront équipés de :

- Contre cadre à sceller,
- Ventouse électromagnétique (à émission 24 ou 48 Vcc),
- Bornier et câblage,
- Grille d'habillage en acier galvanisé équipée de charnières et verrouillée par carré pompier selon les choix architecturaux
- Grille par chute si nécessaire
- Contacts de début et fin de course

Le scellement des trappes est à la charge du présent lot en coordination avec le lot ayant réalisé les gaines de désenfumage. Le raccordement électrique sur les attentes laissées à proximité des trappes est aussi à la charge du présent lot (report de position, déclenchement 24 ou 48V, motorisation de réarmement éventuellement).

2.4.2.7 - EXTRACTEUR OU TOURELLE DE DESENFUMAGE

Extracteur ou tourelle de désenfumage résistant à 400 °C pendant 2 heures (F400-120) avec interrupteur de proximité et pressostat d'air.

Ceux-ci seront à une ou deux vitesses suivant le cas.

Les costières et les manchettes souples M0 pour mise en place des extracteurs ou tourelles de désenfumage sont dues par le présent lot.

2.4.2.8 - COMMANDE ET ASSERVISSEMENT

L'ensemble de ces prestations ainsi que le coffret de relayage sont à la charge du présent lot et tous les éléments correspondant aux normes NFS 61.937 à 949.

L'entreprise doit le raccordement électrique du coffret sur l'attente laissée à proximité par le lot Electricité, mais aussi la liaison entre le coffret de relayage et l'extracteur en câble CR1.

Les câbles électriques raccordant les trappes de désenfumage seront fixés sur les montants pour les rendre invisibles.

L'entreprise doit la fourniture et le raccordement des pressostats air et des interrupteurs de proximité en câble CR1.

L'entreprise doit aussi la fourniture et le raccordement de :

- Le boîtier « arrêt pompier » en câble CR1
- Le Boîtier de réarmement en câble RO2V

Elle doit aussi la synthèse avec le lot électricité pour définir l'ensemble des attentes nécessaires mais aussi pour définir la tension (24 ou 48 V) du système SSI.

2.4.2.9 - ESSAIS ET REGLAGES

L'entreprise a à sa charge l'ensemble des matériaux nécessaire aux différents essais de désenfumage (fumée chaude ou fumée froide si nécessaire).

Elle doit aussi un dossier complet de son installation à remettre au coordonnateur SSI, comprenant entre autres (liste non exhaustive, se référer aux demandes du coordonnateur SSI) :

- L'ensemble des PV et certificat de ses matériels
- L'ensemble des tests et mesures d'autocontrôle (fonctionnement, reports, débits...) en coordination avec le lot Electricité
- Les plans de repérage et de zoning SSI
- Le personnel qualifié pour accompagner les essais éventuellement demandés par le Bureau de contrôle ou la Commission de sécurité.

2.5 - PRESCRIPTIONS PLOMBERIE

2.5.1 - DIMENSIONNEMENT DES RESEAUX EAU FROIDE ET EAU CHAUDE

Documents de référence :

- Traité de plomberie et d'installations sanitaires de H. CHARLENT,
- Formulaire des installations sanitaires de R. DELEBECQUE et C. ROUX,
- Normes NF,
- Les DTU N° : 60 et 90,
- Les avis techniques du C.S.T.B,
- Les règles professionnelles UCH

Les débits de base des robinets et les débits simultanés probables seront déterminés conformément au NF DTU 60.11 d'Août 2013.

Un coefficient de majoration sur le débit probable est utilisé pour le dimensionnement des réseaux d'eau froide et d'eau chaude sanitaire. Il est indiqué au § 3.3.5.

Les tuyauteries doivent être prévues pour assurer à chaque appareil le débit minimum conforme à la norme NF P 41 201, rappelé en litres par minute ci-dessous :

Désignation de l'appareil	Débit E.F. ou mélange (L/s)	Débit E.C. (L/s)	Diamètre intérieur minimum des canalisations d'alimentation (mm)
Évier	0,20	0,20	12
Lavabo – Vasque	0,20	0,20	10
Douche	0,20	0,20	12
Poste d'eau robinet ½	0,33		13
WC avec réservoir de chasse	0,12		12
Lave-mains	0,10	0,10	10
Baignoire	0.33	0.33	13
Appareils divers	0,20		10

Il est fortement recommandé soit de distribuer "en pieuvre", soit "de boucler" les installations de distribution.

En aucun cas la pression résiduelle à l'entrée d'un logement ou d'un local tertiaire ne peut descendre en dessous de 1 bar. La pression résiduelle à l'appareil doit être de l'ordre de 0,2 bar pour un robinet de puisage, 0,5 bar pour une douche, baignoire, bidet, évier, lav- linge, lave-vaisselle.

ATTENTION certains appareils nécessitent un débit et/ou une pression résiduelle supérieure. L'entreprise doit vérifier que ça n'est pas le cas pour cette opération et corriger les diamètres le cas échéant.

2.5.2 - TUYAUTERIES

2.5.2.1 - GENERALITES

Toutes les incompatibilités entre matériaux sont proscrites. Ainsi une attention particulière est apportée au choix des matériaux afin d'éviter les désordres électrolytiques (effet de pile).

Les traversées des poutres se font en collaboration avec le maçon, le bureau d'études structure et leurs positions sont conformes aux plans

Les traversées de joints de dilatation au niveau d'un voile se font selon les prescriptions suivantes :

- Un fourreau acier est scellé dans l'un des voiles ou l'une des poutres
- Il est laissé libre dans l'autre voile ou poutre
- L'espace libre est rempli de résilient élastomère
- Les canalisations passent à travers ces fourreaux avec un jeu de quelques centimètres.

Les traversées de joint de dilatation au niveau d'une dalle ou d'un dallage se font en enrobant le fourreau d'une coquille isolante type ARMAFLEX NON FENDUE de 20 mm d'épaisseur sur une longueur de 30 cm de part et d'autre du joint. La coquille mesure donc 60 cm et est solidement scotchée sur le fourreau à ses deux extrémités.

2.5.2.2 - MISE EN ŒUVRE DES TUYAUTERIES

SUPPORTS DE CANALISATIONS

Ils doivent être conçus de telle manière qu'ils permettent la libre dilatation des tuyauteries sans engendrer ni bruit, ni détérioration du tuyau ou de son calorifuge. Ils sont protégés contre la corrosion.

DISPOSITIF DE DILATATION

Les points fixes, coudes, lyres, compensateurs, doivent être prévus de manière à éviter tout problème dû aux dilatations des réseaux ECS et Bouclage si nécessaire.

DISPOSITIF DE PURGE

Les points hauts de l'installation sont pourvus de purgeurs automatiques isolables par vanne quart de tour et de vannes de vidange.

Les purgeurs automatiques difficilement accessibles (notamment ceux des sommets de colonnes ECS), sont de marque LA ROBINETTERIE INDUSTRIELLE et de type ARMSTRONG Réf. VALMATIQUE ou de qualité équivalente (portée métal sur métal et mécanisme hors d'eau) agréés ACS.

TRAVERSEES DE PAROIS

Les traversées de parois se font sous fourreaux. Les calorifuges sont conservés lors de ces traversées, excepté lors du franchissement de parois ayant une fonction acoustique ; Dans ce dernier cas, un résilient est interposé entre tuyauterie et paroi et le calfeutrement est réalisé avec soin avec le même matériau que la paroi.

Toutes les précautions sont prises afin d'éviter la pénétration d'eau entre paroi et tuyauterie, notamment lors des traversées de dalles horizontales pouvant être mouillées.

2.5.2.2.1 MISE EN OEUVRE DE TUYAUTERIES EN CUIVRE

CONDITIONS D'EMPLOI :

Le cuivre est autorisé pour toutes les tuyauteries.

DEFINITION :

Parcours apparent : cuivre écroui du commerce

Parcours encastré : cuivre recuit bénéficiant d'une garantie de 30 ans,

Type SANCO ou équivalent

CONDITIONS DE MISE EN ŒUVRE :

Tous les raccords se font par soudo-brasage par capillarité.

L'emploi de raccords vissés est interdit en partie non accessible et doit être limité à la notion de démontage de l'installation.

Chaque partie est composée d'un seul et unique tronçon. Il ne doit pas y avoir de raccord (soudé ou autre) encastré. La pose se fait sous fourreau type électricien ou type WICU. Le CINTROPLAST EST INTERDIT.

2.5.2.2.2 MISE EN OEUVRE DE TUYAUTERIES ACIER INOX 316L PAR SERTISSAGE OU ELECTROSOUDAGE

CONDITIONS D'EMPLOI :

- circuits fermés de chauffage en eau traitée contre la corrosion, non vidangés fréquemment

DEFINITION :

- Gamme de tubes spécifiques, du Ø 15 au Ø 108 mm, en acier inoxydable 1.4404 (AISI 316L) hypereuxpés.
- raccords à sertir en acier inoxydable.

LIMITES D'APPLICATIONS :

- Pression de fonctionnement maxi : 16 Bar
- Dépression maxi : - 0,95 Bar
- Température : - 20 °C à + 120 °C (joint EPDM)

CONDITIONS DE MISE EN ŒUVRE :

Tous les raccords se font sertissage avec une mâchoire adaptée au raccord.

L'emploi de raccords vissés est interdit en partie non accessible et doit être limité à la notion de démontage de l'installation.

La gamme étendue des raccords à sertir permet de réaliser tous types d'installations sans soudure.

En cas de besoin, les tubes peuvent être cintrés à froid (rayon mini = 3,5 x Ø tube) jusqu'au Ø35. Au-delà il est impératif d'utiliser les coudes à sertir du Fabricant

Les vannes, soupapes, filtres et autres accessoires de tuyauterie industrielle peuvent être raccordés facilement grâce aux raccords mixtes (avec filetage ou taraudage Gaz, à bride ISO...)

Les raccords à sertir sont pourvus aux extrémités de chambres toroïdales équipées d'un joint (ce joint peut-être en EPDM, FKM ou NBR selon les applications).

Le sertissage provoque une déformation contrôlée du tube et du raccord, ce qui donne la résistance mécanique désirée et interdit toute rotation ou séparation des parties assemblées. Le joint torique est comprimé contre l'extérieur du tuyau, donnant ainsi l'étanchéité à la jonction.

VITESSE DANS LES RESEAUX

Les vitesses de l'eau dans les canalisations sont définies ci-dessous, selon la position des réseaux :

- Sanitaires: $V = 1 \text{ m/s}$ si le débit est supérieur ou égal à 25 litres/minute
- Dérivations d'étage : $V < 1 \text{ m/s}$
- Colonnes: $V = 1,5 \text{ m/s}$
- Infrastructures: $V = 2 \text{ m/s}$

VITESSE DANS LES RESEAUX DE BOUCLAGE (SUIVANT NF DTU 60.11)

- Vitesse minimale de 0,2 m/s dans les canalisations pour éviter les dépôts de biofilm
- Vitesse maximale de 0,5 m/s dans les antennes
- Vitesse maximale de 1 m/s dans les collecteurs retours

2.5.3 - ACOUSTIQUE

L'attention de l'entrepreneur est particulièrement attirée sur l'isolation acoustique à prévoir pour ses installations.

Il doit notamment :

- La fermeture par calfeutrement coupe-feu 2 heures des baies et trémies laissées en attente pour le passage de ses tuyauteries
- La fermeture et le calfeutrement à chaque traversée de murs, cloisons et dalles
- Les passages dans les faux plafonds qui doivent être particulièrement soignés

Les supports tuyauteries ne doivent en aucun cas transmettre les vibrations, bruits d'impact, etc ...

2.5.4 - CANALISATIONS EAU FROIDE ET EAU CHAUDE

2.5.4.1 - GENERALITES

Tout montage défectueux ou inesthétique est refait.

Les vannes d'isolement, de vidange et de réglage, sont convenablement repérées par des étiquettes en plastique rigide, munis d'anneaux.

Les fixations des canalisations doivent éviter la détérioration du calorifuge. Les canalisations sont pourvues de fourreau en matériau résilient dans la traversée des parois de toute nature. Les fourreaux en plancher dépassent de 1 cm le niveau du sol fini; ailleurs les fourreaux sont arasés.

Dans les parcours regroupés, les canalisations sont suffisamment écartées pour être calorifugées séparément.

Les supports ou colliers galvanisés sont réglables pour permettre le réglage des pentes de vidange et de purge d'air.

Dans les zones d'habitation, les colliers sont isophoniques, avec rosace d'écartement.

2.5.4.2 - COLLECTEURS ET COLONNES

Ces canalisations sont réalisées en tube acier inox 316L à sertir ou en tube Multicouche

Les tubes d'un diamètre inférieur à 15 x 21 sont interdits.

Les coudes sont effectués, à la cintreuse à froid pour les diamètres inférieurs ou égaux à Ø35 et par des courbes pour des diamètres supérieurs.

2.5.4.3 - DERIVATIONS VERS LES EQUIPEMENTS SANITAIRES

Les canalisations sont en tube cuivre écroui conforme à la norme NF A 56.501, tube inox 316L à sertir ou multicouche. Le soudage est du type autogène brasé d'après le DTU 60-1. Les distributions sont installées en plinthe ou en faux plafond. Les éventuelles canalisations encastrées sont sous fourreau ininterrompu, en tube cuivre recuit d'un seul tenant, sans soudures.

2.5.4.4 - VIDANGE

Les réseaux sont exécutés de façon à être vidangeables et les points bas (dont le nombre est réduit au minimum) sont munis de robinets de série légère, munis d'un embout où l'on peut adapter un tuyau souple. Ces robinets sont indépendants des vannes de sectionnement.

2.5.4.5 - PURGE

Les points hauts de l'installation (également réduits en nombre) comportent des dispositifs de purge d'air composés d'une bouteille de purge en acier munie de son purgeur. On les trouve en particulier en tête de colonne montante et sur les points hauts du réseau.

2.5.4.6 - COUPS DE BELIER

Il est placé un anti-coup de bélier de type pneumatique avec membrane en tête de chaque colonne montante et en bout des grandes longueurs horizontales des canalisations d'eau froide et d'eau chaude. L'entreprise doit prendre toutes les précautions utiles, notamment en cas de forte pression du réseau, de longue portion d'allure rectiligne, etc.... pour mettre en œuvre les dispositifs suffisants afin d'éviter tout coup de bélier.

2.5.4.7 - REMARQUES GENERALES

A proximité de chaque nourrice EF et ECS est placée une plaque gravée "coupure eau froide" ou "coupure eau chaude", visible par toute personne. Ces plaques sont placées sur la trappe de visite des gaines techniques de sanitaires en local technique et dans la gaine pour les autres trappes. Tous les départs de nourrices sont repérés par des étiquettes gravées.

2.5.5 - ROBINETTERIE DES RESEAUX

2.5.5.1 - GENERALITES

L'ensemble des robinetteries et accessoires sont conformes aux normes NF et doivent être certifiés ACS.

Le montage des robinetteries doit permettre leur dépose sans intervention sur la tuyauterie (au moins un raccord union).

2.5.5.2 - EQUIPEMENTS DES RESEAUX

Chaque dérivation de circuit collecteur est équipée d'une vanne d'isolement avec vidange

Chaque colonne EFS reçoit, en son sommet, un anti béliet à ressort d'un diamètre de raccordement identique à celui de la colonne

Les alimentations générales de chaque bloc sanitaire sont munies de robinets d'isolement, facilement accessibles

Les canalisations EF alimentant des postes situés dans des zones ventilées naturellement (locaux techniques) sont équipées avant leurs pénétrations dans ces locaux, d'une vanne d'arrêt. Les points les plus bas reçoivent des boisseaux de vidange nécessaires à la mise hors gel des réseaux et appareils

2.5.5.3 - INCENDIE

Chaque colonne montante ou descendante est équipée d'une vanne d'isolement avec blocage et d'un boisseau de vidange. Ces vannes sont plombées en position ouverte.

Un manomètre avec robinet à soupape d'isolement est disposé au sommet de chaque colonne.

2.5.5.4 - SPECIFICATIONS COMMUNES A TOUTE LA ROBINETTERIE

VANNES D'ARRET OU ISOLEMENT RESEAUX ET ATTENTES

- Diamètre jusqu'à 50 x 60 : vanne à tournant sphérique, corps laiton, joint, sphère chromée, passage intégral
- Au-dessus de 50 x 60 : vanne à papillon 1/4 de tour à insérer entre brides PN 10 avec cavaliers, passage intégral, corps fonte

CLAPETS ANTI-RETOUR

- Clapet A.R. toutes positions, corps laiton brut, clapet, ressort inox, joint de clapet
- Les clapets à battant ne sont pas admis.
- Classe A contrôlable pour une protection de type EA.
- Classe B non contrôlable pour une protection de type EB.

ROBINET DE PUISAGE

Tous les robinets de puisage sont munis d'un disconnecteur d'extrémité pour une protection de type HA.

DISCONNECTEUR

Les disconnecteurs sont à zone de pression réduite contrôlable pour une protection de type BA (ou CA si puissance < 70 kW).

COMPTEURS

Trois classes (A, B, C) de compteurs d'eau froide divisionnaires existent :

- Les compteurs de vitesse ou à jet unique (A), de pause horizontale, résistants mais peu précis ;
- Les compteurs à jets multiples (B), plus précis que les compteurs à jet unique ;
- Les compteurs volumétriques (C), de pause verticale ou horizontale, moins résistants mais offrant un relevé de haute précision.

La classe D correspond aux compteurs d'eau chaude.

Les compteurs d'eau proposés doivent avoir les caractéristiques suivantes :

- Classe B ou C selon les cas et la position d'installation
- Entraînement par turbine ou piston rotatif
- Transmission et cadran hors d'eau
- Totalisateur à rouleaux pour la lecture directe des consommations en m3 et L
- Emetteur d'impulsions pour report à distance filaire ou radio selon les cas, ou sortie bus, radio ou filaire
- Agrément SIM/CEE ou équivalent si facturation

2.5.6 - CALORIFUGE

Les calorifuges utilisés sont impérativement classés M1 au feu

Aucune interruption de calorifuge n'est admise

Tous les équipements, appareils de production, robinetterie, pompe, ... susceptibles d'engendrer des déperditions thermiques ou des risques de condensation sont isolés.

L'isolant est mis en œuvre de manière à permettre le démontage aisé de tout élément susceptible d'être déposé, ainsi que les adaptations nécessaires à la manœuvre des éléments de robinetterie et à l'entretien courant.

Le supportage des tuyauteries calorifugées s'effectue à l'aide de supports de taille suffisante afin de ne pas endommager ni déformer l'isolant.

La mise en œuvre des isolants doit être très soignée, notamment au niveau des jonctions d'éléments.

2.5.6.1 - EAU FROIDE :

Les tuyauteries véhiculant de l'eau froide et étant susceptibles de provoquer de la condensation sont gainées par des coquilles en mousse, type AMSTRONG (13 mm pour les locaux chauffés – 19 mm pour les locaux non chauffés, 32 mm dans les locaux à risque de gel) ou similaires enfilées sur les canalisations avant assemblage (le stockage de coquilles fendues et mises en place après assemblage n'est autorisé par écrit par le bureau d'études qu'exceptionnellement).

Le collage avec une colle Néoprène doit créer un joint parfait et l'encollage doit être effectif sur la totalité de l'épaisseur de l'isolant tant dans le sens longitudinal (sur la génératrice de l'isolant) que dans le sens transversal (d'une coquille à l'autre). Les traversées de dalles se font sous fourreaux avec un isolant d'épaisseur 13 mm.

Il est rappelé à l'entreprise qu'il est essentiel que cette continuité soit rigoureusement respectée.

La mise en œuvre du calorifugeage des coudes, piquages, parties complexes, vannes et toutes parties nécessitant le découpage du matériau calorifuge est faite de telle sorte que l'ensemble de l'isolation des tuyauteries ait un bon aspect esthétique.

2.5.6.2 - EAU CHAUDE SANITAIRE ET BOUCLAGE :

Tuyauteries de diamètre inférieur ou égal à 35mm extérieur :

L'isolant est de type coquille de mousse synthétique avec une conductivité thermique maximale de 0,04 W/m.K

Type ARMAFLEX de marque ARMACELL ou techniquement équivalent

Tuyauteries de diamètre supérieur à 35 mm extérieur :

L'isolant est de type coquille de laine minérale avec une conductivité thermique maximale de 0,035 W/m.K

Type ULTIMATE de marque ISOVER ou techniquement équivalent

Diamètre extérieur du conduit (sans isolant) (mm)	Classe 1					Classe 2				
	Coefficient de perte UI (W/m.K)	Conductivité thermique λ (W/m.K)				Coefficient de perte UI (W/m.K)	Conductivité thermique λ (W/m.K)			
		0,03	0,04	0,05	0,06		0,03	0,04	0,05	0,06
10	0,25	1	3	6	11	0,23	2	5	8	14
20	0,29	5	7	11	16	0,25	7	12	19	27
30	0,32	8	12	17	23	0,28	11	17	25	36
40	0,35	10	14	20	28	0,3	14	21	30	42
60	0,42	12	18	26	37	0,36	17	26	37	50
80	0,48	14	22	31	41	0,41	20	29	41	54
100	0,55	15	23	32	44	0,46	22	32	43	57
200	0,88	19	26	35	56	0,72	27	37	49	62
300	1,21	21	29	39	50	0,98	28	39	51	64
plan	(1,17)	22	30	37	45	(0,88)	31	41	51	62

Diamètre extérieur du conduit (sans isolant) (mm)	Classe 3					Classe 4				
	Coefficient de perte UI (W/m.K)	Conductivité thermique λ (W/m.K)				Coefficient de perte UI (W/m.K)	Conductivité thermique λ (W/m.K)			
		0,03	0,04	0,05	0,06		0,03	0,04	0,05	0,06
10	0,20	4	7	13	20	0,18	6	11	19	31
20	0,22	10	17	26	38	0,19	13	23	36	56
30	0,24	14	23	36	50	0,21	19	31	49	72
40	0,26	18	28	41	58	0,22	24	38	58	84
60	0,30	23	35	50	69	0,25	30	47	70	99
80	0,34	26	39	56	74	0,28	35	54	77	107
100	0,38	29	42	59	78	0,31	38	58	82	112
200	0,58	35	50	66	85	0,56	47	68	92	120
300	0,78	38	53	69	86	0,61	51	72	96	122
plan	(0,66)	42	56	70	84	(0,49)	58	77	96	116

2.5.6.3 - PROTECTION DU CALORIFUGE :

Il est **OBLIGATOIREMENT** mis en œuvre un revêtement de protection du calorifuge. Les éléments ou coquilles d'isolant doivent être soigneusement maintenus avant pose de la protection (ligature croisée ou bande de "gaze coton". Le bureau d'études est appelé sur place par l'entreprise pour réceptionner la pose du calorifuge avant pose de la protection.

La protection est de type aluminium ou plastique classé M1 pour les isolants type laine minérale.

La protection est de type tôle d'aluminium ou plastique classé M1 pour les isolants type mousse synthétique uniquement en chaufferie, sous-sol et gaine techniques palières.

CANIVEAUX : La protection doit être résistante à l'humidité et peut être réalisée avec une bande toilée et un enduit bitumineux en vide sanitaire, caniveau, etc.

EXTERIEUR : La protection doit présenter toutes les garanties de tenue aux intempéries et au rayonnement ultra-violet.

Le repérage des circuits calorifugés est obtenu par pose d'anneaux adhésifs périmétriques aux teintes conventionnelles. Ils sont disposés tous les 20 m environ avec un minimum de 1 dans chaque zone

2.5.7 - APPAREILS SANITAIRES

2.5.7.1 - GENERALITES :

La proposition de base est établie conformément au présent document.

Avant commande, l'entrepreneur adjudicataire doit présenter le matériel choisi au Maître d'ouvrage et au Maître d'œuvre, pour approbation.

2.5.7.2 - APPAREILS

Pour les toilettes accessibles aux handicapés, les caractéristiques des cuvettes et accessoires, ainsi que leur mise en œuvre, doivent être conformes aux directives de l'Association des Paralysés de France et suivant l'arrêté du 20 Avril 2017.

Fixation des WC suspendus suivant nature du support :

- Mur béton : fixation par goudjons traversant
- Carreau de plâtre : équerre renforcée dans la gaine technique
- Placostil : fixation au sol dans la gaine technique pour la partie horizontale et encastrée dans la cloison pour la partie verticale

La fixation des consoles des lavabos doit pouvoir supporter le poids d'une personne s'appuyant en bout de lavabo. Aussi, des dispositifs de renforcement sont à prévoir dans les parois d'adossement qui le nécessitent (colonne sous lavabos posés contre cloisons).

D'une façon générale, il faut prévoir l'interposition de matériaux résilients entre appareils sanitaires et parois, afin de limiter la transmission de bruits.

Les appareils sont raccordés au réseau d'alimentation et d'évacuation, grâce à des canalisations de diamètres intérieurs (en mm) conformes aux DTU en vigueur.

Il peut être demandé au présent lot de déposer les appareils pour exécuter les travaux de peinture des parois où ils sont adossés, puis de les reposer après achèvement de ces travaux.

2.5.7.3 - ROBINETTERIE :

La robinetterie est conforme à la marque NF-Robinetterie garantissant les respects des normes NF EN 200, NF EN 817 et NF EN 1111.

Elle est garantie 5 ans.

Caractéristiques :

- | | | |
|-----------------|---------------|-----------------|
| - Norme EPE bât | : E2 - A2 -U2 | (lavabo, évier) |
| - Norme NF | : groupe IB | |
| - Norme EPE bât | : E4 - A2 -U2 | (baignoire) |
| - Norme NF | : groupe IC | |

2.5.7.4 - ACCESSOIRES :

Les accessoires doivent être estampillés NF et CE. Tout accessoire métallique est chromé, de bonne qualité.

La mise en œuvre des appareils et des robinetteries standards doit répondre aux contraintes suivantes :

- WC : la surface d'assise de la cuvette doit être située à une hauteur comprise entre 0,40 m et 0,45m du sol, abattant inclus.
- Lavabo : le plan supérieur doit être situé à une hauteur de 0,85 m
- Douche : Le mitigeur doit être situé à une hauteur de 1,20 m (sauf indication contraire)

La mise en œuvre des équipements sanitaires accessibles PMR répond aux contraintes suivantes :

- WC : la surface d'assise de la cuvette doit être située à une hauteur comprise entre 0,45 m et 0,50 m du sol, abattant inclus.
- Barre de relève droite : la barre doit être située à une hauteur comprise entre 0,70 m et 0,80 m du sol
- Lavabo : le plan supérieur doit être situé à une hauteur maximale de 0,85 m.
- Un volume utile d'insertion de 700 × 300 × 600 mm (hauteur × profondeur × largeur) doit être disponible sous le lavabo (cf. norme NF D 11-201)
- Douche : l'espace douche ne doit pas présenter un ressaut supérieur à 2 cm par rapport au revêtement du reste de la salle d'eau.

2.5.8 - PREPARATEUR EAU CHAUDE

La production d'eau chaude sanitaire est de type semi-accumulation. Elle est assurée par une production de chaleur centralisée couplée à un échangeur intégré dans un ballon de stockage agréé ACS. L'installation comprend :

- Une cuve revêtement A.T.L avec attestation de conformité sanitaire (A.C.S),
- Un circuit fermé entre la production et le ballon équipé d'un échangeur permettant une chauffe rapide, et un démontage sans vidange de la cuve, et anode de protection
- Un thermostat réglable avec sécurité thermique,
- Une jaquette calorifugée par 100 mm de laine de roche finition inox classée M0,
- Un boîtier de raccordement électrique,
- Il est équipé d'un groupe de sécurité NF raccordé sur les eaux usées en PVC,
- Garantie minimum exigée : 5 ans sur la cuve.

Équipement :

- Sur eau froide : un groupe de sécurité avec protection de type VA
- Sur évacuation : un entonnoir pour rupture de charge pour protection de type YA

2.5.9 - CHAUFFE EAU ELECTRIQUE

Cas de production d'eau chaude sanitaire par ballons Electriques répartis agréés ACS.

L'installation comprend :

- Une cuve revêtement A.T.L avec attestation de conformité sanitaire (A.C.S),
- Une résistance électrique de type A.C.I permettant une chauffe rapide, et un démontage sans vidange de la cuve, sans anode

- Un thermostat réglable avec sécurité thermique,
- Une jaquette calorifugée,
- Un boîtier de raccordement électrique,
- Il est équipé d'un groupe de sécurité NF raccordé sur les eaux usées en PVC,
- Garantie minimum exigée : 5 ans sur la cuve.

Équipement :

- Sur eau froide : un groupe de sécurité avec protection de type VA
- Sur évacuation : un entonnoir pour rupture de charge pour protection de type YA

2.5.10 - DISTRIBUTION ECS

Les installations de distribution ECS sont conformes à l'arrêté du 30 Novembre 2005.

Afin de limiter le risque de brûlures :

- Dans les pièces destinées à la toilette, la température maximale de l'eau chaude sanitaire est fixée à 50 °C aux points de puisage ;
- Dans les autres pièces, la température de l'eau chaude sanitaire est limitée à 60 °C aux points de puisage ;
- Dans les cuisines et les buanderies des établissements recevant du public, la température de l'eau distribuée est portée au maximum à 90 °C en certains points faisant l'objet d'une signalisation particulière ;
- Les points de puisage à risque définis dans le présent alinéa sont les points susceptibles d'engendrer l'exposition d'une ou plusieurs personnes à un aérosol d'eau ; il s'agit notamment des douches.

Afin de limiter le risque lié au développement des légionelles dans les systèmes de distribution d'eau chaude sanitaire sur lesquels sont susceptibles d'être raccordés des points de puisage à risque, les exigences suivantes doivent être respectées pendant l'utilisation des systèmes de production et de distribution d'eau chaude sanitaire et dans les 24 heures précédant leur utilisation :

- Lorsque le volume entre le point de mise en distribution et le point de puisage le plus éloigné est supérieur à 3 litres, la température de l'eau doit être supérieure ou égale à 50 °C en tout point du système de distribution, à l'exception des tubes finaux d'alimentation des points de puisage. Le volume de ces tubes finaux d'alimentation est le plus faible possible, et dans tous les cas inférieur ou égal à 3 litres ;
- Lorsque le volume total des équipements de stockage est supérieur ou égal à 400 litres, l'eau contenue dans les équipements de stockage, à l'exclusion des ballons de préchauffage, doit :
 - Être en permanence à une température supérieure ou égale à 55 °C à la sortie des équipements ;

OU

- Être portée à une température suffisante au moins une fois par 24 heures, sous réserve du respect permanent des dispositions prévues au premier alinéa du présent article. L'annexe 1 de l'arrêté du 30 Novembre indique le temps minimum de maintien de la température de l'eau à respecter.

2.5.11 - TRACAGE ELECTRIQUE

2.5.11.1 - MAINTIEN EN TEMPERATURE DES CANALISATIONS

Les canalisations EC, EF et EU implantées dans les locaux non chauffés ou en extérieur sont protégées du gel par des rubans chauffants auto réglables.

Ruban électrique plat flexible à circuit parallèle, comprenant deux conducteurs en cuivre, un matériau polymérique irradié à résistance auto réglable, une gaine polyoléfine et un blindage en tresse métallique flexible :

- Fixation sur les tuyauteries par ruban adhésif en fibre de verre sous calorifuge
- Kits de connexions, de jonctions en lignes, boîtes de raccordement, câbles prolongateurs, obturateurs...
- Alimentation en 220 V
- Disjoncteur différentiel de protection calibré à 30 mA (un disjoncteur pour une longueur maximale de cordon de 500 m)
- Température à maintenir : 5 °C
- Les calibres de protection électrique sont choisis de manière à permettre un démarrage des circuits à 0 °C
- La présence des cordons est signalée par des étiquettes apposées tous les 3 mètres indiquant : TRAÇAGE ELECTRIQUE 220 V
- Les calculs et la mise en œuvre sont conformes aux prescriptions du fabricant

Le cordon autorégulant est raccordé à l'armoire chauffage selon les mêmes modalités de mise en œuvre que les cordons de maintien en température.

2.5.11.2 - PROTECTION CONTRE LE GEL DES CHENEAUX

En cas d'absence de lot Électricité – Courants Faibles :

Les chéneaux situés au-dessus du volume habitable sont protégés du gel par des rubans chauffants auto réglables.

Ruban électrique plat flexible à circuit parallèle, comprenant deux conducteurs en cuivre, un matériau polymérique irradié à résistance auto réglable, une gaine polyoléfine et un blindage en tresse métallique flexible :

- Fixation dans chéneaux par supports en acier inox muni de 2 colliers de serrage
- Kits de connexions, de jonctions en lignes, boîtes de raccordement, câbles prolongateurs, obturateurs...
- Alimentation en 220 V
- Disjoncteur différentiel de protection calibré à 30 mA (un disjoncteur pour une longueur maximale de cordon de 500 m)
- Température à maintenir : 3 °C
- Le fonctionnement des cordons antigel est géré par une unité de contrôle avec sondes d'humidité
- Les calibres de protection électrique sont choisis de manière à permettre un démarrage des circuits à 0 °C
- La présence des cordons est signalée par des étiquettes apposées tous les 3 mètres indiquant : TRAÇAGE ELECTRIQUE 220 V
- Les calculs et la mise en œuvre sont conformes aux prescriptions du fabricant

Le cordon autorégulant est raccordé à l'armoire chauffage selon les mêmes modalités de mise en œuvre que les cordons de maintien en température.

2.5.12 - PROTECTION CONTRE LA LEGIONELLA

MAINTIEN EN TEMPERATURE DU RESEAU ECS

L'eau chaude sanitaire est maintenue en température par un réseau de bouclage conformément au DTU 60.11 et l'arrêté du 1^{er} Février 2010.

La chute de température est de 3 à 4 °C Maxi au point le plus défavorisé de l'installation après avoir fait un équilibrage total des vannes de réglage sur les retours.

Le réseau de bouclage ECS est calorifugé sur toute sa longueur suivant les prescriptions du § 2.5.6. Il comprendra :

- Une pompe de bouclage à débit variable agréée ACS avec manomètre de contrôle
- Une vanne d'équilibrage générale avec thermomètre de contrôle
- Une vanne d'équilibrage par boucle avec thermomètre de contrôle
- Les calculs et la mise en œuvre seront conformes aux prescriptions du DTU 60.11.

La conception du réseau de bouclage fait en sorte d'être au plus près des points de puisage, en limitant les bras morts suivant la réglementation, de façon à assurer une température de puisage minimale de 50 °C en tout point du réseau.

Les vitesses de circulation respecteront les préconisations du 2.4.1

Afin de limiter le plus possible le développement de colonies de la bactérie "Legionella" et de permettre un traitement adapté, les prescriptions suivantes sont respectées :

- Limiter le volume des installations de distribution ECS à 3L maximum,
- La réalisation des réseaux de distribution ECS doit absolument éviter tout "bras mort" dans lequel l'eau pourrait stagner, sans circuler (piquages, tête de colonne ...).
- Installer tous les disconnecteurs et clapets anti-retour suivant normes.
- Eviter le surdimensionnement des canalisations induisant une vitesse de circulation faible.
- Eviter toute action ou mise en œuvre ayant pour conséquence de favoriser la formation du "biofilm" intérieur des canalisations.
- Prévoir la désinfection correcte du réseau suivant les recommandations.
- Les matériaux employés doivent pouvoir résister à une température de 70 °C pendant au moins une heure.
- Les matériaux utilisés doivent avoir une résistance significative au chlore, afin de permettre une désinfection des réseaux à la javel (des concentrations de quelques mg/l peuvent être utilisées).
- Des piquages seront réalisés pour parfaire à l'injection de produit de traitement anti-légionellose adapté à la nature des canalisations de distribution.

Le présent lot doit s'assurer que la température maintenue dans les réseaux soit supérieure à 55 °C.

De plus l'arrêté du 30 Novembre 2005 impose que pour tout stockage ECS supérieur à 400 L :

- Une température de stockage de l'eau supérieure à 55 °C à la sortie de ces équipements
- Ou une élévation quotidienne de la température du ballon
 - De 2 minutes à une température > 70 °C
 - De 4 minutes à une température > 65 °C
 - De 1 heure à une température > 60 °C

Toutes les précautions, sujétions de mise en œuvre et de traitement pour lutter contre la légionelle seront appliquées sur la production et la distribution de l'eau chaude sanitaire en stricte conformité de l'arrêté du 30 Novembre 2005.

2.5.13 - DESINFECTION DES RESEAUX

Avant la réception par le Maître d'œuvre, les installations de distribution d'eau destinée à la consommation humaine, doivent être rincées et désinfectées, conformément aux directives des autorités sanitaires (injection de permanganate de potassium).

L'entreprise doit prévoir toutes les prestations et sujétions nécessaires.

Le présent lot doit aussi la désinfection de tous les accessoires (y compris des flexibles de douche, pomme de douche...).

Le présent lot doit aussi la fourniture des analyses d'eau en fin de traitement (sur eau froide et eau chaude).

Après mise en service, l'installateur doit fournir une analyse d'eau vis à vis de la légionellose.

2.5.14 - RESEAUX D'EVACUATION EU / EV

Les débits probables simultanés seront déterminés d'après la formule ou les tableaux du DTU 60.11.

Les vitesses recommandées dans les évacuations seront de 1,00 m/s à 2,00 m/s avec minimum de 0,60 m/s,

La pente minimum est de 1 cm par ml.

Lorsque le calcul donne pour le collecteur, un diamètre inférieur au diamètre de la chute, le diamètre à prendre en considération est celui de la chute.

Un coefficient de majoration sur le débit probable est utilisé pour le dimensionnement des réseaux d'évacuation des Eaux usées et des Eaux vannes. Il est indiqué au § 3.3.5.

Les réseaux sont réalisés en PVC, FONTE, PE ou FONTE spéciale Eaux grasses pour les cuisines.

2.5.14.1 - EVACUATION DES APPAREILS :

Ces évacuations sont réalisées en PVC ou en PE, dans les diamètres suivants :

- DN 40 pour lavabos, éviers, lave-linge
- DN 50 pour douches (une canalisation par appareil jusqu'à la culotte sur la colonne)
- DN 100 pour W-C, caniveaux de douches collectives et toutes les circulations en terre-plein sous dallage (une canalisation par appareil jusqu'à la culotte sur la colonne).

Pour les cuisines, il est nécessaire que l'entreprise prenne contact avec l'éventuel cuisiniste pour s'informer des caractéristiques dimensionnelles de la gaine technique laissée libre derrière les appareils. Dans le cas où la cuisine est livrée non aménagée, il importe que les canalisations soient parfaitement rectilignes et ne présentent pas de bossage, coude ou autre surépaisseur gênant la pose des meubles et appareils

2.5.14.2 - CHUTES

Les chutes ont un diamètre constant et sont réalisées soit en PVC, soit en fonte, soit en PE. L'utilisation d'un système en chute unique implique le recours à un procédé bénéficiant d'un avis technique.

Les ventilations primaires sont, dans la mesure du possible, toujours sorties à l'extérieur du bâtiment. La totalité des sujétions relatives à ces V.P. sont à la charge du présent lot. Il est rappelé que les clapets équilibrateurs de pression ont un usage réglementé et limité.

Au-delà de **SIX** étages de collecte, le pied de chute est toujours, quel soit le matériau de la chute, réalisé en fonte. Dans tous les cas ce pied de chute est composé d'un coude à 45°, d'un té à 45° et d'un orifice de tringlage facilement utilisable.

2.5.14.3 - RESEAUX COLLECTEURS :

Excepté les mentions portées sur les plans, les réseaux d'évacuation sont toujours réalisés avec une pente de 1 cm par ml.

Les supports de ce réseau doivent être conçus en fonction de la sous face de la dalle l'interaction avec d'éventuels traitements feu, isolation thermique, parement, etc.

Les coudes et piquages à 90° sont interdits sur les réseaux EU et EV.

Des bouchons étanches démontables doivent permettre un entretien aisé de l'installation.

Les regards en terre-plein doivent être de type étanche excepté dans les parties extérieures. La solution souhaitée est que les canalisations ne s'interrompent pas au niveau du regard. Si ce n'est pas possible (angle spécifique, trop de canalisations, etc..), le tampon doit être absolument étanche.

2.5.14.4 - VISITE DES RESEAUX :

D'une façon générale, les réseaux doivent être accessibles autant que possible. En particulier, les réseaux d'évacuation qui transportent des fluides chargés, doivent être visitables.

Des tés avec tampons hermétiques équipent ces canalisations. Ils doivent au minimum être répartis comme suit :

- En pied de toutes les colonnes et à tous les raccordements sur canalisations horizontales (pour EU et EV).
- A tous les niveaux pour les réseaux EU et EV.
- Aux changements de direction, en extrémité du collecteur et tous les 9 m environ sur les longueurs droites pour les réseaux d'allure horizontale.

2.5.14.5 - ACOUSTIQUE :

Pour des contraintes acoustiques les chutes et évacuations peuvent être réalisées soit en tube acoustique type FRIAPHON, soit en fonte avec coquille de laine de roche. L'utilisation d'un système en tube acoustique type FRIAPHON implique le respect d'un avis technique

2.5.14.6 - MANCHONS COUPE-FEU – RENCONSTITUTION DEGRÉ CF PAROI

Conformément aux arrêtés

- Du 25 Juin 1980 modifié pour les ERP
- Du 31 Janvier 1986 Modifié pour les logements

A chaque traversée de canalisation EU/EV et de ventilation primaire délimitée par une zone de recoupement au feu, il est placé un collier coupe-feu intumescents permettant d'éviter la transmission de l'incendie par les tuyaux PVC.

Ce produit incombustible et intumescent sous l'effet de la chaleur s'expande et obture l'intégralité du passage en comblant notamment l'espace libéré par les éléments détruits sous l'effet des flammes et de la chaleur - tube PVC – et permet de garantir la durée coupe-feu d'un mur maçonné ou d'un plancher traversé par des tuyauteries plastiques.

Pour les ERP, la réglementation demande que les conduits de diamètre nominal supérieur à 75 mm et inférieur à 315 mm traversant des parois répondent à une exigence pare-flamme de 30 minutes.

Cette exigence peut, conformément à l'arrêté du 26 Juin 2008 et à de l'article CO 31 de l'arrêté du 25 Juin 1980, être remplie par les conduits en PVC classés Bs3d0 et admis à la marque NF Me, de diamètre nominal inférieur à 125 mm, à condition qu'ils fassent l'objet d'un renforcement.

Ce renforcement doit prendre la forme d'un second conduit en fourreau, également en PVC classé Bs3d0 et admis à la marque NF Me, dont l'épaisseur doit être au moins égale à celle du conduit, et la longueur au moins égale à celle de la paroi traversée augmentée d'une fois son propre diamètre.

D'autre part, la partie extérieure de la paroi traversée doit être située au-dessous de la paroi, si celle-ci est horizontale, ou de part et d'autre de la paroi, si celle-ci est verticale.

Au-delà du diamètre 125 et jusqu'au diamètre 315, la mise en œuvre de manchons coupe-feu ou encoffrement dans une gaine coupe-feu est impérative.

Pour les logements, recoupement coupe-feu à assurer sur tous les réseaux non en charge dont le diamètre est supérieur à 75 mm par la mise en œuvre de renforcements de conduits en PVC (\varnothing tube \leq 125mm), soit par colliers coupe-feu encastrés en dalle et/ou mur ou en applique sur tube en matériaux PVC ou de synthèse (art 49 de l'arrêté du 31 Janvier 1986). Le degré coupe-feu à reconstituer dépend du type de famille des logements (art 7 à 9 de l'arrêté du 31 Janvier 1986).

Conformément à l'arrêté du 22 Mars 2004, l'ensemble des produits de calfeutrement coupe-feu mis en œuvre bénéficieront d'un avis technique en cours de validité, d'un marquage CE et d'une déclaration des performances.

Le choix des solutions est adapté aux types de trémies, à la nature des traversant, au degré coupe-feu à reconstituer et aux configurations décrites dans le procès-verbal de classement ou dans l'avis technique du produit.

2.5.15 - RESEAUX D'EVACUATION EAUX PLUVIALES

Les débits d'évacuation seront déterminés d'après la formule ou les tableaux du NF DTU 60.11 P3 et selon des informations données par le lot Etanchéité et/ou l'architecte.

La pente minimum est de 1 cm par ml.

Le coefficient de remplissage maximum pour les collecteurs EP est de 70%.

Les réseaux sont réalisés en PVC ou FONTE.

2.5.15.1 - RACCORDEMENT SUR LES NAISSANCES :

Les descentes d'eaux pluviales seront raccordées par l'entrepreneur du présent lot, sur les entrées d'eau à moignon circulaire ou tronconique, laissées en attente en sous face des zones à évacuer, par le lot ÉTANCHEITE.

Chaque raccordement est réalisé au moyen d'un manchon à lèvres afin de permettre la libre dilatation.

2.5.15.2 - CHUTES

Les descentes d'eaux pluviales, y compris toutes pièces de raccord, seront réalisés entubes PVC-Me NF ou en fonte.

Les tuyaux seront assemblés de telle manière qu'ils ne provoquent aucune gêne au bon écoulement des eaux pluviales. Les colliers isophoniques nécessaires et leur fixation aux différents supports seront mis en œuvre.

Les colliers supports ont une largeur suffisante pour ne pas faire subir aux canalisations des efforts de cisaillement ; leur espacement est au maximum de 2,70 m verticalement.

2.5.15.3 - RESEAUX COLLECTEURS :

Excepté les mentions portées sur les plans, les réseaux d'évacuation sont toujours réalisés avec une pente de 1 cm par ml.

Les supports de ce réseau doivent être conçus en fonction de la sous face de la dalle l'interaction avec d'éventuels traitements feu, isolation thermique, parement, etc.

Les colliers supports ont une largeur suffisante pour ne pas faire subir aux canalisations des efforts de cisaillement ; leur espacement est au maximum de 1,00m horizontalement.

Les pieds de chutes seront équipés d'un tampon hermétique de visite. Ils seront raccordés au moyen de deux coudes à 45° sur les collecteurs passant en plafond. Les coudes à 87°30 sont INTERDITS sur les réseaux EP.

Des bouchons étanches démontables doivent permettre un entretien aisé de l'installation.

Les regards en terre-plein doivent être de type étanche excepté dans les parties extérieures. La solution souhaitée est que les canalisations ne s'interrompent pas au niveau du regard. Si ce n'est pas possible (angle spécifique, trop de canalisations, etc..), le tampon doit être absolument étanche.

2.5.15.4 - VISITE DES RESEAUX :

Tous les tronçons des évacuations doivent absolument être dégorgeables, et l'entrepreneur doit à cet effet mettre en œuvre aux endroits voulus et accessibles toutes pièces de raccords utiles telles que tampons amovibles, tés de dégorgement, etc.

Des tés avec tampons hermétiques équipent ces canalisations. Ils doivent au minimum être répartis comme suit :

- En pied de toutes les colonnes et à tous les raccordements sur canalisations horizontales
- Aux changements de direction, en extrémité du collecteur et tous les 9 m environ sur les longueurs droites pour les réseaux d'allure horizontale.

2.5.15.5 - ACOUSTIQUE :

Pour des contraintes acoustiques les chutes et évacuations peuvent être réalisées en fonte avec coquille de laine de roche.

2.5.15.6 - MANCHONS COUPE-FEU – RENCONSTITUTION DEGRÉ CF PAROI

Conformément aux arrêtés

- Du 25 Juin 1980 modifié pour les ERP
- Du 31 Janvier 1986 Modifié pour les logements

A chaque traversée de canalisation EP délimitée par une zone de recoupement au feu, il est placé un collier coupe-feu intumescents permettant d'éviter la transmission de l'incendie par les tuyaux PVC.

Ce produit incombustible et intumescent sous l'effet de la chaleur s'expande et obture l'intégralité du passage en comblant notamment l'espace libéré par les éléments détruits sous l'effet des flammes et de la chaleur - tube PVC – et permet de garantir la durée coupe-feu d'un mur maçonné ou d'un plancher traversé par des tuyauteries plastiques.

Pour les ERP, la réglementation demande que les conduits de diamètre nominal supérieur à 75 mm et inférieur à 315 mm traversant des parois répondent à une exigence pare-flamme de 30 minutes.

Cette exigence peut, conformément à l'arrêté du 26 Juin 2008 et à de l'article CO 31 de l'arrêté du 25 Juin 1980, être remplie par les conduits en PVC classés Bs3d0 et admis à la marque NF Me, de diamètre nominal inférieur à 125 mm, à condition qu'ils fassent l'objet d'un renforcement.

Ce renforcement doit prendre la forme d'un second conduit en fourreau, également en PVC classé Bs3d0 et admis à la marque NF Me, dont l'épaisseur doit être au moins égale à celle du conduit, et la longueur au moins égale à celle de la paroi traversée augmentée d'une fois son propre diamètre.

D'autre part, la partie extérieure de la paroi traversée doit être située au-dessous de la paroi, si celle-ci est horizontale, ou de part et d'autre de la paroi, si celle-ci est verticale.

Au-delà du diamètre 125 et jusqu'au diamètre 315, la mise en œuvre de manchons coupe-feu ou encoffrement dans une gaine coupe-feu est impérative.

Pour les logements, recoupement coupe-feu à assurer sur tous les réseaux non en charge dont le diamètre est supérieur à 75 mm par la mise en œuvre de renforcements de conduits en PVC (\varnothing tube \leq 125mm), soit par colliers coupe-feu encastrés en dalle et/ou mur ou en applique sur tube en matériaux PVC ou de synthèse (art 49 de l'arrêté du 31 Janvier 1986). Le degré coupe-feu à reconstituer dépend du type de famille des logements (art 7 à 9 de l'arrêté du 31 Janvier 1986).

Conformément à l'arrêté du 22 Mars 2004, l'ensemble des produits de calfeutrement coupe-feu mis en œuvre bénéficieront d'un avis technique en cours de validité, d'un marquage CE et d'une déclaration des performances.

Le choix des solutions est adapté aux types de trémies, à la nature des traversant, au degré coupe-feu à reconstituer et aux configurations décrites dans le procès-verbal de classement ou dans l'avis technique du produit.

2.5.16 - DISTRIBUTIONS ET ACCESSOIRES GAZ

2.5.16.1 - CONFORMITE AUX NORMES

Les appareils d'utilisation, les tuyaux d'alimentation en gaz des appareils, les tuyauteries fixes, les organes de coupure, les détendeurs et tous les accessoires, ainsi que les modes ou matériaux d'assemblage (procédés de soudage notamment) doivent chacun en ce qui les concerne, être installé conformément aux guides CNPG de Mai 2022, au DTU 61.1 d'Avril 1982 et à l'Arrêté ministériel du 28 Février 2018.

2.5.16.2 - CERTIFICATS DE CONFORMITE

Installation sous le contrôle du distributeur.

Après réalisation de l'installation, l'installateur établit, avec agrément du distributeur, un certificat de conformité en 3 exemplaires signés, destinés l'un au distributeur, l'autre au propriétaire.

2.5.16.3 - QUALIFICATION DES SOUDEURS, BRASEURS ET SOUDOBRASEURS

Les ouvriers réalisant les installations doivent être en possession d'une attestation d'aptitude professionnelle imposée par l'arrêté du 28 Février 2018 et les Guides du CNPG.

Les ouvriers doivent être "qualifiés" par un organisme agréé par le ministère de l'industrie conformément à l'arrêté du 13 Juillet 2000.

2.5.16.4 - CONDUITES

MATERIAUX :

Les tubes en cuivre doivent répondre aux spécifications ATGB 524, tubes recuits ou écrouis préalablement recuits, et à la norme NFA 51-120 (pour diamètre inférieur à 54 assemblé par brasage) et aux normes NFA 51-120 et NFA 51-124 (pour diamètre supérieur à 42 et assemblé par soudobrasage).

ASSEMBLAGE - SOUDAGE :

Les tubes en cuivre doivent être assemblés soit par brasage capillaire pour les tubes de diamètre extérieur inférieur ou égal à 54 mm, soit par soudo-brasage pour les tubes de diamètre extérieur supérieur ou égal à 42 mm et inférieur ou égal à 110 mm.

L'emploi des raccords mécaniques doit être limité au montage des accessoires et robinets. Ils sont réalisés en une seule pièce, sans aucune soudure et dans un alliage adéquat (NFE 29-591).

PROTECTION :

Les tubes en cuivre enterrés sont sous fourreaux.

Les tubes accessibles sont équipés d'une protection mécanique en tôle.

EMPLACEMENT :

Conforme au DTU 61.1 article 3.41.

VOISINAGE AVEC D'AUTRES CANALISATIONS :

- Les tuyauteries sont à au moins 1 m de profondeur sous les routes à grande circulation, et entre 0,40 m et 0,60 m ailleurs
- La distance entre une conduite gaz et une conduite d'eau doit être au moins égale à 0,20 m. Lors des croisements la distance doit être égale au moins à 5 cm
- En parcours parallèles comme en croisements, une distance d'au moins 20 cm doit séparer les tuyauteries de gaz des câbles électriques et téléphoniques
- La canalisation gaz doit toujours être située au-dessus des distributions électriques

2.5.16.5 - ROBINETTERIE ET ACCESSOIRES

Coffret de détente/comptage en borne ou coffret + socle comprenant :

- Un coude d'entrée diamètre 12/14
- Une vanne
- Un coude
- Un régulateur possédant 2 étages de détentes, un filtre et un robinet d'arrêt incorporé. Il est muni de sécurité automatique.
- Un compteur à membranes, pression maxi d'utilisation 500 mbar, débit suivant besoins spécifiés dans le chapitre 4 du présent CCTP,
- Raccord d'entrée diamètre du compteur, suivant besoins spécifiés dans le chapitre 4 du présent CCTP,
- Une crosse de sortie du compteur diamètre suivant besoins spécifiés dans le chapitre 4 du présent CCTP.

2.5.16.6 - ESSAIS ET VERIFICATIONS DES CONDUITES

Conformes au DTU 61 - article 11 et guide du CNPG

Epreuve de résistance mécanique :

L'essai de résistance mécanique est effectué avant montage des tubes :

- Soit à l'air ou à l'azote,
- Soit hydrauliquement pour une pression d'essai supérieure à 6 bars.

Essai d'étanchéité :

L'essai d'étanchéité est effectué avant remblayage des fouilles :

- Soit à l'air comprimé,
- Soit à l'azote,
- Soit au butane ou au propane,
- Soit au dioxyde de carbone

L'épreuve de résistance mécanique précède toujours l'essai d'étanchéité.

Contrôle du fonctionnement des appareils :

Il se fait après mise en eau du générateur d'eau chaude.

Ces essais sont effectués en présence du distributeur qui va délivrer les certificats de conformité.

2.5.17 - ESSAIS ET REGLAGES PLOMBERIE

2.5.17.1 - RINÇAGE DES RESEAUX SANITAIRES

Les tuyauteries seront soumises à 2 rinçages successifs.

À cette occasion, l'Entreprise fournira la contenance de l'installation par lecture du compteur d'eau de remplissage.

2.5.17.2 - DESINFECTION DES RESEAUX SANITAIRES

Elle doit être effectuée dans les règles du DTU conforme à l'annexe B de la circulaire du 15/03/1962 modifiée par la Circulaire du 8 Septembre 1967 et réalisée par une entreprise ayant l'habitude d'effectuer ce type de prestation.

L'entreprise de plomberie sanitaire doit mettre en place un piquage sur l'entrée du réseau à stériliser avec vanne d'isolement $\frac{1}{4}$ de tour.

La stérilisation s'effectuera par injection de permanganate de potassium. Pendant cette injection, il faut purger tous les points d'eau jusqu'à l'apparition du produit qui donne une teinte rosée à l'eau. Laisser agir 24 H, vidanger les réseaux, les remplir et bien rincer.

OU

Par produit désinfectant des réseaux sanitaires utilisé comme agent oxydant avec un spectre d'activité très large sur les bactéries pathogènes (type PROCHLORE ou techniquement équivalent). L'application doit faire l'objet d'un PV précis et en fonction des préconisations du fabricant.

La stérilisation du réseau ne peut pas s'effectuer avec du chlore liquide si du PVC est employé car peu compatible.

A l'issue de cette opération une attestation de stérilisation du réseau est à remettre au bureau d'études ou au maître d'ouvrage.

Toutes ces opérations de désinfection doivent être faites avec l'accord des Services de la Compagnie Distributrice et les autorités compétentes.

Sur les ballons de stockage de plus de 1000 litres, une stérilisation annuelle est conseillée et rendue obligatoire par les règlements sanitaires départementaux.

Une manchette témoin démontable + prise d'injection est prévue afin de permettre l'injection de produit de désinfection à titre préventif ou curatif.

2.5.17.3 - ESSAIS TERMINAUX

Au fur et à mesure de l'avancement des travaux, les divers essais et vérifications sont effectués (application entre autre de la loi du 04/01/1978).

Tous les frais occasionnés par les essais et réglages de l'installation sont à la charge de l'adjudicataire.

Ils sont effectués selon les dispositions figurant dans les documents les « Attestations d'essais de fonctionnement » de l'AQC. Les résultats de ces essais sont portés sur le formulaire les « Attestations d'essais de fonctionnement » de l'AQC.

Ils comportent notamment :

1. Étalonnage des appareils de mesure, prises de pressions différentielles, pressostats, etc...
2. Contrôle du bon fonctionnement de l'appareillage hydraulique, (vérification de la bonne manœuvre des robinets, vannes, soupapes de sécurité, groupes de sécurité des chauffe-eaux et d'une manière générale de tous les appareils de sécurité)
3. Contrôle du bon fonctionnement de l'installation notamment des évacuations, regard, ventilations primaires et secondaires, etc.
4. Contrôle du bon équilibrage hydraulique de l'installation par mesure de pression différentielle au niveau de chaque robinet de réglage de débit. Les résultats d'essais sont à fournir sous forme de relevé de liste d'organe réglés avec DN, débit, position.
5. Etanchéité des canalisations à 1,5 fois la pression de service.
6. Contrôle du fonctionnement de toute l'installation de régulation (seuil de basculement, pente, différentiels, écarts, consignes, etc.)
7. Mesure de l'intensité de chaque organe électrique.
8. Mesure des pressions EF et ECS à débit nominal et à débit nul, aux points de puisage les plus et les moins favorisés.
9. Mesure des débits EF et ECS.
10. Contrôle de la conformité à la réglementation acoustique et aux exigences acoustiques spécifiques à cette installation.

Un procès-verbal de ces essais est remis **AVANT** la visite préalable à la réception des ouvrages au Maître d'Ouvrage, au B.E.T. et au Bureau de Contrôle.

Il est rappelé que la REMISE DE CE PROCES VERBAL EST UNE CONDITION IMPERATIVE A L'OBTENTION DE LA RECEPTION DES OUVRAGES.

2.6 - PRESCRIPTIONS FLUIDES MÉDICAUX

2.6.1 - REGLEMENTATION

L'ensemble du choix du matériel proposé sera soumis à l'agrément du Maître d'ouvrage et du Maître d'Œuvre avant son installation.

Dans le cas de matériels ou matériaux non répertoriés dans les normes, l'entreprise devra fournir les procès-verbaux d'essais du C.S.T.B. ou du laboratoire agréé pour ce genre de matériel (CETIM, CETIAT, CNE, ...).

Les installations seront conformes à la réglementation en vigueur à la date de dépôt du permis de construire, normes, DTU, avis techniques, notamment à :

- arrêté du 10 décembre 2004 : concernant le règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements de soins, et notamment les articles U51 à U64 relatifs aux conditions d'installations des gaz médicaux.
- arrêté du 22 octobre 1982 relatif aux dispositions de Sécurité pour les appareils de distribution de gaz médicaux
- arrêté type N° 328bis concernant les dépôts d'oxygène liquide constitués de récipients fixes (installations classées pour la protection de l'environnement soumises à déclaration)
- arrêté du 28 novembre 1985 concernant le règlement sanitaire départemental type de l'Isère
- circulaire du Ministère des Affaires Sociales du 10 octobre 1985 : relative à la distribution des gaz à usage médical et à la création d'une commission locale de surveillance de cette distribution.
- NF EN 7396-1 : 2016 - Systèmes de distribution de gaz médicaux - Partie 1 : systèmes de distribution de gaz médicaux comprimés et de vide
- NF EN 7396-2 : 2009 - Systèmes de distribution de gaz médicaux - Partie 2 : systèmes d'évacuation de gaz d'anesthésie non réutilisables
- NF X 08-100 : Février 1986 Identification des fluides par couleurs conventionnelles
- ISO 11197 : 2019 - gaines techniques à usage médical
- NF EN ISO 4135 : anesthésie – vocabulaire
- Fascicule FD S 90-155 : 2023 Systèmes de distribution pour gaz médicaux comprimés et vide - Compléments pour la conception et la réception
- NF EN 1057 : 2010 cuivre et alliages de cuivres – tubes ronds sans soudure en cuivre pour l'eau et le gaz dans les applications sanitaires et de chauffage
- NF EN 13348 : 2016 cuivre et alliages de cuivres – tubes ronds sans soudure en cuivre pour gaz médicaux ou le vide
- NF EN 14971 : 2021 Dispositifs médicaux - Application de la gestion des risques aux dispositifs médicaux
- NF S 90-116 : 1998 matériel médico-chirurgical – prises murales et fiches correspondantes pour fluides médicaux
- FD S90-155 : 2023 – Système de distribution pour gaz médicaux comprimés et vide – compléments pour la conception et la réception.
- NF EN ISO 9170-1 concernant les prises murales pour systèmes de distribution de gaz médicaux
- NFS 90-140 concernant les taux d'impuretés admissibles dans l'air à usage médical

2.6.2 - NIVEAU SONORE

Le niveau de pression acoustique engendré par les équipements techniques ne devra pas occasionner de désagrément dans les bâtiments et à l'environnement.

Les installations intérieures seront dimensionnées de telle façon que le niveau sonore dans le bâtiment réponde aux critères de l'arrêté du 9 janvier 1995 et au Code de la Construction et à la circulaire du 28 janvier 2000. Les ouvrages et matériaux nécessaires pour obtenir ces résultats seront à la charge de l'entreprise et intégrés dans le montant de sa soumission.

2.6.3 - OXYGENE

2.6.3.1 - DISTRIBUTION PRIMAIRE

Origine du réseau : Centrale de production / Stockage.

Destination du réseau : les blocs de seconde détente.

Pression relative du gaz : 9 bars.

Liaison entre la centrale de stockage et le bâtiment sous fourreau.

Si la distribution passe en caniveau, celui-ci doit être visitable sur toute sa longueur.

Dans le bâtiment la distribution peut s'effectuer :

- en vide sanitaire mais déconseillée.
- en rez-de-chaussée (volume ventilé) préférable à une distribution en sous-sol.
- dans les étages par passage dans des gaines spécifiques ventilées en partie haute et au sol.

Aucune distribution d'un diamètre inférieur à 10 mm.

Des vannes pied de colonne doivent être prévues : vanne plombée ou à tête cache-entrée avec clef sous coffret à verre dormant à proximité.

Le cheminement vertical doit être réalisé dans une gaine « Fluides Médicaux » spécifique. Les traversées de dalles doivent s'effectuer avec manchon de désolidarisation.

Aucun autre fluide, accessoires ou appareillages électriques ne doit se trouver dans les gaines « Fluides Médicaux ».

Les longueurs de canalisations doivent être disposées sous fourreaux ou gaine ne comportant aucun raccord ni aucune soudure.

La distribution encastrée est interdite.

La traversée de local à risque particuliers est interdite.

La distribution en plénum de faux plafond impose :

- que le faux plafond soit M0 (Matériau incombustible et ininflammable).
- que le faux plafond soit ventilé au 1/100e de sa surface.
- que le faux plafond soit démontable.

2.6.3.2 - DISTRIBUTION SECONDAIRE

Origine du réseau : les blocs de seconde détente.

Destination du réseau : les prises dans les salles de soins / blocs opératoires / Chambres

Pression relative du gaz : 4 bars effectifs.

Le cheminement vertical doit être réalisé dans une gaine « Fluides Médicaux » spécifique et ventilée.

Aucun autre fluide, accessoires ou appareillages électriques ne doit se trouver dans les gaines « Fluides Médicaux ».

Les longueurs de canalisations doivent être disposées sous fourreaux ou gaine ne comportant aucun raccord ni aucune soudure.

La distribution encastrée est interdite.

La traversée de local à risque particuliers est interdite.

La distribution en plénum de faux plafond impose :

- que le faux plafond soit M0 (Matériau incombustible et ininflammable).
- que le faux plafond soit ventilé au 1/100e de sa surface.
- que le faux plafond soit démontable.

2.6.3.3 - TUYAUTERIE

La distribution se fera en tube cuivre écroui spécial oxygène avec embouts bouchon plastique. Les tuyauteries doivent être assemblées par brasage à base d'argent (teneur minimum 40% d'argent et sans cadmium) sous flux continu de gaz neutre.

Les tuyauteries et raccords seront soigneusement dégraissés et nettoyés en usine. Le nettoyage se fera par trempage et circulation à l'intérieure des pièces. Un certificat de nettoyage est à prévoir par le fabricant.

Avant raccordement au réseau existant, les lignes seront nettoyées avec soin. Chaque soumissionnaire exposera de manière détaillée les dispositions qu'il compte prendre sur ce point.

Toutes les pièces seront soigneusement ébavurées.

Les spécifications des tubes doivent être conformes aux normes NFA 51.122 taux de carbone inférieur à 32mg/dm² et NFA 51 127, relative à l'utilisation d'oxygène.

Des raccords calibrés (tés) doivent être utilisés pour les piquages afin d'assurer des conditions de brasage satisfaisantes et de conserver les diamètres utiles des réseaux.

Des précautions très particulières seront prises pour le raccordement au réseau existant : celui-ci sera mis sous azote et le raccordement se fera sous fuite permanente d'azote (l'azote est à fournir par l'entreprise).

Chaque soudeur devra posséder une qualification conforme aux normes et règlements et vigueur pour ce type de travail.

Fixation des tuyauteries : colliers obligatoirement de type à bague élastomère intercalée entre le collier et le tube.

L'espacement des supports sera conforme aux règles de l'art.

L'entreprise devra prévoir le matériel et le personnel nécessaire à la conduite de tous les essais :

- test d'étanchéité après nettoyage final des lignes (à la pression d'environ 12 bars)
- test de pureté.

Prévoir sur les distributions un repérage adhésif avec couleur conventionnelle (jaune orangé moyen), nom du gaz (anneau portant la mention « oxygène » sur fond blanc), sens d'écoulement du fluide. Le cuivre utilisé doit avoir le marquage CE.

2.6.4 - VIDE MEDICAL

2.6.4.1 - DISTRIBUTION

Dépression optimale au départ de la centrale : 680 Pa.

Perte de dépression maximale entre la centrale et la prise la plus éloignées : 67 mbars.

Dépression minimum à la prise la plus défavorisée : 67 mbars.

Liaison entre la centrale de stockage et le bâtiment sous fourreau. Profondeur d'enfouissement : 0.70 m. Si la distribution passe en caniveau, celui-ci doit être visitable sur toute sa longueur.

Dans le bâtiment la distribution peut s'effectuer :

- en vide sanitaire ou (et) en sous-sol,
- en vertical par passage dans des gaines exclusivement ventilées et exclusivement réservées aux fluides médicaux,
- en horizontal dans les plénums de faux plafonds ventilés.

Aucune distribution d'un diamètre inférieur à 10 mm. Pour les blocs opératoires : diamètre mini. 14 x 16. Le cheminement vertical doit être réalisé dans une gaine « Fluides Médicaux » spécifique et ventilée. Aucun autre fluide, accessoires ou appareillages électriques ne doit se trouver dans les gaines « Fluides Médicaux ».

Les longueurs de canalisations doivent être disposées sous fourreaux ou gaine ne comportant aucun raccord ni aucune soudure. La distribution encastrée est interdite.

La traversée de local à risque particuliers est interdite.

La distribution en plénum de faux plafond impose :

- que le faux plafond soit M0 (Matériau incombustible et ininflammable).
- que le faux plafond soit ventilé au 1/100e de sa surface.
- que le faux plafond soit démontable.

Des vannes pied de colonne pourront être prévues : vanne à boisseau ¼ tour spéciale vide médical dans un coffret plombé muni d'une plaque signalétique.

En pied de chaque colonne, il est prévu un pot de purge avec bocal transparent à niveau visible monté en « by-pass ». L'ensemble des réseaux doit être aisément accessible et démontable.

2.6.4.2 - TUYAUTERIE

La distribution se fera en tube cuivre écroui avec embouts bouchon plastique. Les tuyauteries doivent être assemblées par brasage à base d'argent (teneur minimum 40% d'argent et sans cadmium) sous flux continu de gaz neutre.

Les tuyauteries et raccords seront soigneusement dégraissés et nettoyés en usine. Le nettoyage se fera par trempage et circulation à l'intérieure des pièces.

Toutes les pièces seront soigneusement ébavurées.

Avant raccordement au réseau existant, les lignes seront nettoyées avec soin. Chaque soumissionnaire exposera de manière détaillée les dispositions qu'il compte prendre sur ce point. Un certificat de nettoyage est à prévoir par le fabricant.

Des raccords calibrés (tés) doivent être utilisés pour les piquages afin d'assurer des conditions de brasage satisfaisantes et de conserver les diamètres utiles des réseaux.

Des précautions très particulières seront prises pour le raccordement au réseau existant : celui-ci sera mis sous azote et le raccordement se fera sous fuite permanente d'azote (l'azote est à fournir par l'entreprise).

Chaque soudeur devra posséder une qualification conforme aux normes et règlements et vigueur pour ce type de travail.

Fixation des tuyauteries : colliers obligatoirement de type à bague élastomère intercalée entre le collier et le tube.

L'espacement des supports sera conforme aux règles de l'art.

L'entreprise devra prévoir le matériel et le personnel nécessaire à la conduite de tous les essais :

- - Test d'étanchéité après nettoyage final des lignes (à la pression d'environ 7 à 10 bars),
- - Mesure du vide.

Prévoir sur les distributions un repérage adhésif avec couleur conventionnelle (bleu clair), nom du gaz (anneau portant la mention « vide médical » sur fond vert), sens d'écoulement du fluide.

Le cuivre utilisé doit avoir le marquage CE.

2.6.5 - AIR MEDICAL (AIR COMPRIME)

2.6.5.1 - DISTRIBUTION PRIMAIRE

Pression du gaz : 9 bars.

Liaison entre la centrale de stockage et le bâtiment sous fourreau.

Si la distribution passe en caniveau, celui-ci doit être visitable sur toute sa longueur.

Dans le bâtiment :

- - distribution en vide sanitaire
- - distribution en rez-de-chaussée ou (et) en sous-sol.
- - distribution des étages par passage dans des gaines.

La distribution aura une pente de 5 mm/m dans le sens du flux d'air, avec purgeur d'eau en point bas pour récupération des condensas. Les dérivations depuis la canalisation principale seront réalisées par piquage en col de cygne (sur la génératrice supérieure). Les condensas seront recueillis dans des bouteilles de purge à niveau visible.

En pied de colonne :

- - vanne de barrage ¼ de tour
- - purgeur
- - bouteille de purge

La distribution entre les colonnes et les blocs de seconde détente cheminera au plafond de la circulation ou dans les faux plafonds.

2.6.5.2 - DISTRIBUTION SECONDAIRE

Origine : les blocs de seconde détente.

Pression du gaz : 4 bars effectifs.

Dans les blocs opératoires :

- - 3 à 4 bars pour les réanimateurs
- - 6 à 8 bars pour les outils pneumatiques de chirurgie (avec clapet anti-retour)

La distribution encastrée est interdite.

2.6.5.3 - TUYAUTERIE

La distribution se fera en tube cuivre écroui avec embouts bouchon plastique. Les tuyauteries doivent être assemblées par brasage à base d'argent (teneur minimum 40% d'argent et sans cadmium) sous flux continu de gaz neutre.

Les tuyauteries et raccords seront soigneusement dégraissés et nettoyés en usine. Le nettoyage se fera par trempage et circulation à l'intérieure des pièces.

Toutes les pièces seront soigneusement ébavurées.

Avant raccordement au réseau existant, les lignes seront nettoyées avec soin. Chaque soumissionnaire exposera de manière détaillée les dispositions qu'il compte prendre sur ce point. Un certificat de nettoyage est à prévoir par le fabricant.

Des raccords calibrés (tés) doivent être utilisés pour les piquages afin d'assurer des conditions de brasage satisfaisantes et de conserver les diamètres utiles des réseaux.

Des précautions très particulières seront prises pour le raccordement au réseau existant : celui-ci sera mis sous azote et le raccordement se fera sous fuite permanente d'azote (l'azote est à fournir par l'entreprise).

Chaque soudeur devra posséder une qualification conforme aux normes et règlements et vigueur pour ce type de travail.

Fixation des tuyauteries : colliers obligatoirement de type à bague élastomère intercalée entre le collier et le tube.

L'espacement des supports sera conforme aux règles de l'art.

L'entreprise devra prévoir le matériel et le personnel nécessaire à la conduite de tous les essais :

- - Test d'étanchéité après nettoyage final des lignes (à la pression d'environ 12 bars)
- - Test de pureté.

Prévoir sur les distributions un repérage adhésif avec couleur conventionnelle (bleu clair), nom du gaz (anneau portant la mention « air » cadre noir sur fond blanc), sens d'écoulement du fluide + des anneaux de couleur rouge-orangé vif indiquant l'état sous pression du fluide.

Le cuivre utilisé doit avoir le marquage CE.

2.6.6 - VANNES DE SECTIONNEMENT

Placées en tête de canalisation, elles ont pour fonction d'interrompre l'alimentation générale en cas d'incident ou de réparation. Toutes les vannes sont $\frac{1}{4}$ de tour avec visualisation de leur état par simple observation. Elles seront de type VSP avec prise E/F afin de permettre l'alimentation de différentes colonnes par la mise en place de bouteilles de secours.

Les vannes de sectionnement de la conduite principale, des colonnes montantes, des canalisations latérales des équipements sont inaccessibles aux personnes non autorisées. Ces vannes sont les seules accessibles au personnel habilité et sont utilisées pour isoler des secteurs de l'établissement en cas d'urgence.

Toutes ces vannes sont identifiées suivant le code couleur et l'appellation en clair avec le nom du gaz, indication de la zone, secteur, tronçon de canalisation desservi ou de leur utilisation. Les numéros des vannes sont fournis par le Maître d'Ouvrage dans le cadre de son plan de numérotation.

En cas de coupure de l'alimentation d'un réseau disposé dans un bras, les prises murales sont toujours alimentées et sont rendues indépendantes des bras par fermeture de la vanne.

Elles ont le marquage CE.

2.6.7 - ENSEMBLE REGULATEURS

Les unités de seconde détente doivent être conformes aux normes NF EN 738-1 et NF EN 738-2.

Ils ont pour rôle d'isoler certains services d'une part et d'assurer la régulation des circuits secondaires. Un ensemble ne peut pas alimenter des locaux à des étages différents.

Un ensemble par bloc opératoire. Les caractéristiques sont les suivantes :

- Un réglage de pression de détente réalisable par du personnel agréé,
- Un coffret transparent plombé empêchant toutes interventions intempestives,
- Présence de vannes ¼ de tour amont et aval du détendeur (incorporé au bloc manodétendeur), munies d'un filtre d'accès facile lors des opérations d'entretien systématique, et dispositif de purge,
- Pression amont – Réseau primaire : 9 bars indiquée sur manomètre visible,
- Pression aval – Réseau secondaire : 4 bars indiquée sur manomètre visible,
- Deux prises rapides à double clapet (amont/aval) normalisée suivant le gaz et permettant le secours en raccordant en urgence des bouteilles équipées de détendeurs et stockées à proximité,
- Fermeture avec barillet ou plombage.
- Une plaque signalétique mentionnant le nom du fluide
- Chaque bloc de détente assure 20 à 30 Nm³/h.

Ils auront le marquage CE.

2.6.8 - PRISES

Elles doivent être conformes à l'arrêté du 2 janvier 1958. Elles sont du type « prise à clapet double », suivant norme NF EN 737-3.

Elles sont placées dans l'ordre suivant de gauche à droite ou de haut vers le bas (avec 100 mm d'entre axe) :

- Oxygène
- Air médical
- Vide

Elles permettent l'alimentation immédiate des appareils de traitement par simple branchement, sans clé ni robinet. La prise est peinte à la couleur conventionnelle suivant le gaz desservi. Les côtes et formes des prises sont spécifiques à chaque gaz pour éviter toute erreur.

Elles ont le marquage CE.

2.6.9 - DISPOSITIF D'ALARME D'URGENCE ET DE CONTROLE

Sur les circuits Vide, Oxygène, et Air Médical, un dispositif de détection de panne doit être prévu à des fins de contrôle de fonctionnement ou d'avertissement des personnels médicaux et techniques conformément à la norme NF EN 737-3 (Art 6).

Les signaux visuels et sonores doivent pouvoir fonctionner en toute circonstance, notamment en cas de défaut d'alimentation du réseau électrique principal. Les alarmes d'urgence sont reprises par le réseau d'alarmes techniques du lot courants faibles à partir des contacts secs (à ouverture), prévus sur les coffrets d'alarme contrôlant les réseaux primaires (O₂, N₂O, Air Médical, Vide).

Les alarmes d'urgence sont installées :

- dans les salles d'opération, de réveil et de réanimation : alarmes sur réseaux primaire et secondaire, visuelles et sonores avec arrêt du bruiteur temporisé mais le signal visuel dans ce cas doit persister jusqu'à ce que la cause de l'alarme soit corrigée ;
- un système d'alarme conforme à la norme NF EN 737-3 pour les autres services ;
- au niveau du local où sont regroupées toutes les alarmes par le lot Courants Faibles : alarmes sur réseau visuelles et sonores avec arrêt du bruiteur temporisé mais persistance du signal visuel jusqu'à correction du défaut.

- Les alarmes d'urgence sont déclenchées notamment, pour indiquer les situations suivantes :
- pour les réseaux de canalisation à deux niveaux de pression, la pression dans les canalisations en aval de tout détendeur de canalisations s'écarte de plus de $\pm 20 \%$ de la pression nominale de service ;
- la pression dans les canalisations en aval de toute vanne de sectionnement s'écarte de plus de $\pm 20 \%$ de la pression nominale de service.
- la pression absolue pour le vide des canalisations, en amont de toute vanne de sectionnement principale d'une zone, s'est élevée au-dessus de 60 kPa ;
- en cas de panne électrique entre capteur et indicateur.

Le dispositif doit permettre, en cas de non règlement du problème, la persistance du signal visuel et sonore, et la limitation à 15 mn du temps de fonctionnement de l'alarme sonore. L'ensemble des coffrets contenant les alarmes est installé de manière à être visible et accessible par les utilisateurs en situation normale de travail.

Un coffret de report de ces alarmes avec voyants lumineux pour chaque fluide (2 témoins lumineux par fluide) sera posé dans le local de surveillance général du bâtiment. Le dispositif sera sonore et lumineux.

Les capteurs de pression doivent être en prise directe sur la tuyauterie.

Raccordement électrique de chaque centrale sur réseau secours.

2.6.10 - ELECTRICITE – RACCORDEMENTS ELECTRIQUES

Les appareils seront raccordés en câble RO2V sur chemin de câbles ou sous fourreau sur les coffrets de proximité laissés en attente par le lot « Electricité ».

Le présent lot devra communiquer les caractéristiques des besoins (puissance, localisation et encombrement) au lot « Electricité » avant le commencement du chantier.

2.7 - PRESCRIPTIONS ELECTRICITE / REGULATION

2.7.1 - GENERALITES

Les raccordements électriques depuis les attentes laissées à proximité des armoires spécifiques et des équipements du lot CVCPLO par le lot Electricité sont à charge du présent lot.

L'entreprise titulaire du présent lot doit la jonction depuis leurs armoires jusqu'à leurs équipements.

Le présent lot doit aussi la mise à la terre de tous ses équipements métalliques depuis les attentes laissées à proximité par le lot Electricité.

L'ensemble des autres prestations électriques dues au présent lot doit être réalisé suivant les normes en vigueur.

2.7.2 - CONCEPTION DES ARMOIRES

Enveloppe

Armoire en coffret suspendu ou sur socle, en fonction de son encombrement et de la configuration du local, en tôle d'acier, ép. 15/10, avec peinture cuite au four et porte pleine avec dispositif de fermeture à clé(s) creuse(s) à 3 ou 4 pans, dont les dimensions seront prévues pour contenir une extension de 30% de matériel supplémentaire.

En façade

- Chaque commande d'éléments d'installation est réalisée par un commutateur, manuel « Arrêt/Auto » pour installation simple.
- La signalisation est faite par voyants lumineux de type LED (vert pour la marche, rouge pour la disjonction) et par plaquettes indicatrices gravées de repérage de toutes les fonctions.
- Un bouton « test lampe », à action non maintenue, permettra d'alimenter l'ensemble des voyants lumineux par l'intermédiaire de diodes.
- La disparition du défaut et un nouvel acquittement par bouton poussoir entraînera l'extinction totale des défauts.
- Interrupteur général avec commande extérieure, l'ouverture de l'armoire ne provoquant pas sa mise hors tension. (Contacts auxiliaires pour coupure de l'alimentation du circuit de commande).

A l'intérieur

- Appareillage fixé sur châssis, constitué de barreaux ou profils DIN, et éclairage intérieur par tube fluorescent commandé dès l'ouverture de l'armoire,
- Accessoires de contrôle tels qu'un voyant lumineux « Présence Tension »
- Bornier en partie basse avec collecteur de terre,
- Bornier de puissance constitué de 5 barres cuivre pré percées fixées sur isolateurs (3 phases + Neutre + Terre) comprenant la prévision d'extension de 30% (emplacement et puissance), et constitué de bornes clipsées sur rail DIN, pour le raccordement des câbles,
- Collecteur de terre constitué d'un barreau de cuivre disposant d'une borne de serrage par conducteur de protection,
- Protections de circuits, quelle que soit leur puissance, réalisées à partir de disjoncteurs,

- Alimentation du circuit de commande et des régulateurs par transformateur de sécurité 230/24 V, et raccordement sur l'alimentation générale de l'armoire par l'intermédiaire des contacts auxiliaires de l'interrupteur général, avec protection par disjoncteur bipolaire
- (Nota : La conception des circuits de commande doit permettre une remise en fonctionnement automatique de l'installation à la suite d'une coupure d'alimentation),
- Coupure générale du circuit de commande et des régulateurs par le pressostat manque d'eau, à l'exception des circuits de sécurité (synthèses défaut, avertisseur sonore, et détection gaz),
- Alimentation du circuit de signalisation par transformateur de sécurité 230/24 V, avec protections primaire et secondaire par disjoncteurs,
- Repérage des circuits par étiquettes ou manchons numérotés de couleurs distinctes, permettant de différencier les fonctions (commande, signalisation, puissance) ainsi que les polarités, et repérage des borniers par étiquettes clipsées sur chaque borne,
- Identification de l'appareillage de protection, de coupure, ainsi que toutes les commandes, par étiquettes gravées en façade d'armoire,
- Suite à une coupure d'alimentation ou de puissance de l'armoire, l'installation est remise en fonctionnement normal de manière automatique,
- Câblage fixe exécuté en conducteurs HO7 VK 5V sous goulotte PVC, et conducteurs multibrins équipés de cosses serties.

Asservissements commandes

Pour chaque moteur et en face avant est prévu :

- Un commutateur : marche manuelle – marche automatique - Arrêt,
- Un voyant marche,
- Un voyant défaut,
- Un commutateur général à clé : marche manuelle / marche automatique

2.7.3 - CHEMINS DE CABLES

Les chemins de câbles doivent être conformes à la Norme AFNOR. Ceux seront des chemins de câbles en tôle d'acier électro-zinguée, perforée, à bords sécurisés.

Ils seront prévus par longueur de 3 m en ligne droite, de hauteur des bords relevés de 27 ou 54 mm. Toutes les modifications de parcours seront traitées avec des pièces préfabriquées.

Les éléments sont éclissés au moyen de raccords spéciaux, placés de préférence, en dehors des points d'appui.

Les supportages des chemins de câbles seront adaptés à la topologie du site. Dans tous les cas seront proscrites toutes fixations des chemins de câbles par tiges filetées !

Toute partie saillante est recouverte d'un joint carrossier.

Les chemins de câbles seront pourvus de couvercles ou de protections mécaniques au droit des traversées de cloisons dans les parcours horizontaux, au droit des traversées de dalles dans les parcours verticaux et pour tous les passages extérieurs.

Les chemins de câbles recevront également un couvercle assurant une protection efficace des réseaux contre les risques de détérioration mécanique.

La continuité électrique des chemins de câbles doit être assurée, réalisant ainsi une liaison équipotentielle supplémentaire. Leur mise à la terre est effectuée au niveau des armoires et coffrets divisionnaires.

2.7.4 - RACCORDEMENTS ELECTRIQUES

Les installations seront réalisées par une personne de l'Entreprise qualifiée et habilitée à intervenir sur ce type d'installation, conformément aux prescriptions techniques générales, et suivant les mêmes critères qualitatifs et le même principe que ceux décrits précédemment pour la chaufferie du bâtiment.

L'Entreprise a la charge de la totalité des installations électriques relative à ses installations depuis l'armoire jusqu'à l'équipement et notamment :

- Câble RO2V / CR1 ou Câble blindé selon nécessité
- Pose sur chemin de câbles ou tube ICT selon le cas
- Raccordements sur bornier de l'armoire et raccordement sur attente du lot électricité
- Traversées de parois
- Fourreaux de protection

Les connexions équipotentielle et mises à la terre des canalisations métalliques et équipements divers seront réalisées par le lot « Electricité ».

Les câblages et les raccordements de bus de communication vers les différents équipements sont à la charge du présent lot.

Câble téléphonique type SYT1 à 1 paire diamètre 9/10ème torsadées à écran : ce câble garantit un pas de torsade permettant une bonne transmission de données. Il doit être installé séparément des câbles de puissance de façon à respecter la Très Basse Tension de Sécurité (TBTS) telle que définie dans la norme NFC 15-100.

Il faut assurer la continuité électrique du conducteur de blindage lorsque le câble est coupé pour un pontage sur un module ou une dérivation. Ce blindage doit être relié à la terre en un seul point de l'installation.

2.8 - PRESCRIPTIONS ACOUSTIQUES PARTICULIERES

2.8.1 - RAPPEL REGLEMENTAIRE

- Arrêté du 30 juin 1999 modifié relatif aux caractéristiques acoustiques des bâtiments d'habitation
- Décret 2006-1099 du 31 août 2006 relatif à la lutte contre les bruits de voisinage et modifiant le code de la santé publique, codifié sous les articles R.1334-30 à 37 et R.1337-6 à 10-2 dans le code de la santé publique

Pour les bâtiments d'habitation dont le permis de construire est déposé à compter du 1er janvier 2013, les Maîtres d'Ouvrage ont l'obligation de fournir, à l'achèvement des travaux, à l'autorité ayant délivré l'autorisation de construire une attestation de prise en compte de la réglementation acoustique.

Cette obligation d'attestation acoustique est définie par le décret 2011-604 du 30 mai 2011 et par l'arrêté du 27 novembre 2012 relatif à l'attestation de prise en compte de la réglementation acoustique applicable en France métropolitaine aux bâtiments d'habitation neufs.

2.8.2 - GÉNÉRALITÉS

A charge de la Maîtrise d'Ouvrage de mandater un Bureau d'étude acoustique pour vérifier les réglementations applicables à ce projet et ce vis-à-vis des occupants des logements mais aussi des tiers environnants.

L'adjudicataire restera responsable des choix en matière de technique antivibratoire et veillera à la parfaite planimétrie des socles maçonnés ou métalliques.

De façon générale, les caractéristiques acoustiques de l'installation sont telles que les niveaux de bruits engendrés à l'intérieur des locaux comme à l'extérieur, ne soient pas supérieurs aux niveaux autorisés par les dispositions réglementaires en vigueur ou par le présent descriptif.

Une attention particulière est portée aux caractéristiques acoustiques des matériels sélectionnés et à leur mise en œuvre.

Dans ce but, pour tout appareil susceptible d'engendrer des gênes on sélectionnera les modèles les plus silencieux compte tenu des conditions réelles de fonctionnement (écrans, éloignement, réverbération...).

Si cette mesure est insuffisante, il conviendra de prévoir avant remise des prix des silencieux ou tout autre dispositif d'insonorisation équivalent.

Les résultats acoustiques engagent l'entrepreneur dans le cadre de l'obligation de résultats. Si des problèmes de bruit étaient à craindre, l'entrepreneur prévoirait implicitement dans son prix l'exécution de tous les travaux nécessaires à l'obtention de niveaux acceptables.

Les installations de ventilation ne doivent pas, par leur existence, dégrader de plus de 1 dB(A) l'isolement aux bruits aériens imposé entre les locaux, et de plus de 5 décibels dans une quelconque bande d'octave.

Cela signifie que l'isolement présenté par le réseau de gaines, entre deux locaux, doit être supérieur d'au moins 6 dB(A) à l'isolement imposé aux murs, cloisons et portes correspondantes.

Une note de calcul acoustique est fournie impérativement avant exécution. Elle est validée par le BET Acoustique s'il existe, ou à défaut par le BET ACTIF.

2.8.3 - SÉLECTION ACOUSTIQUE DU MATÉRIEL

L'entrepreneur du présent lot doit effectuer la sélection et le dimensionnement de tout le matériel en fonction des exigences acoustiques.

L'entreprise doit pouvoir justifier du niveau sonore prévisible dans chacun des locaux comportant une ventilation ou une climatisation en fournissant les éléments suivants :

- La puissance acoustique des centrales d'air, ventilo-convecteurs, ventilateurs, groupes frigorifiques, etc. par octave (63 à 4000 Hertz).
- Les calculs détaillés par octave des atténuations produites tout au long du réseau de gaines.
- Les performances d'atténuation des silencieux sélectionnés et la puissance acoustique régénérée.
- Les niveaux sonores résultants dans les salles.
- Les calculs d'interphonie entre locaux par l'intermédiaire des gaines.
- Les calculs des massifs anti-vibratiles.
- Les niveaux sonores résultants au voisinage, etc.

Les notes de calcul détaillées seront soumises à l'accord du Maître d'œuvre avant toute commande de matériel et toute réalisation des travaux. Elles ne sauraient se résumer à un calcul de dimensionnement des silencieux, puisqu'il faut également justifier les interphonies, les dispositifs antivibratoires et la protection du voisinage.

2.8.4 - ÉQUIPEMENTS TECHNIQUES

Les pompes ont une vitesse maximale de 1 500 tr/mn.

Les pompes seront raccordées aux tuyauteries par l'intermédiaire de manchons anti-vibratiles (Dilatoflex ou équivalent technique).

L'entrepreneur du présent lot a à sa charge la réalisation de massifs anti-vibratiles sous tous les appareils source de vibrations (centrale d'air, groupe de froid, extracteur, pompe, etc.).

En règle générale, le massif a une masse au moins égale à celle de l'équipement.

Les plots sous massifs, à fournir par le présent lot, seront de type plots en caoutchouc (Paulstra, Angst et Pfister ou équivalent technique) ou boîte à ressorts en acier (Gerb, ...).

L'utilisation de matériaux en plaque est interdite.

Le calcul des massifs et plots anti-vibratiles, à charge du lot technique, est soumis pour contrôle au Maître d'œuvre avant toute réalisation.

L'efficacité des massifs doit être d'au moins 23 dB à la fréquence fondamentale de l'excitation.

Les massifs anti-vibratiles seront disposés sur un second massif chaque fois que cela est nécessaire, soit pour répartir les charges, soit pour permettre la réalisation d'une étanchéité, soit pour protéger de la stagnation d'eau.

Les gaines et les canalisations des locaux techniques seront fixées suivant les dispositions décrites aux paragraphes suivants.

2.8.5 - CANALISATIONS EN LOCAUX TECHNIQUES ET EN DISTRIBUTION GÉNÉRALE

Règle générale : aucun contact direct avec la structure.

Fixation par colliers anti-vibratiles d'efficacité minimale 22 dB(A), sur les parois les plus lourdes, de marque : Mupro, type Dammegulast ou Paulstra, type Traxiflex, ou équivalent technique. Modèle à adapter suivant les emplacements, le type de canalisations et la charge appliquée à chaque collier ou support.

Traversées de parois : habiller les canalisations d'un fourreau résilient dépassant de chaque côté de la paroi finie :

- Fourreau isolant, marque Mupro, ou équivalent technique
- Fourreau Armaflex, marque Armstrong, ou équivalent technique
- Habillage par bandes de néoprène
- Habillage par bandes de Paulstrasil, marque Paulstra ou Willseal firestop, marque Illbruck, en cas d'exigence coupe-feu, ou équivalent technique.

Le tracé des canalisations doit être étudié avec soin, de manière à ne comporter ni coudes brusques, ni points singuliers pouvant produire des pertes de charge élevées. Les vannes d'équilibrage seront disposées dans des zones peu sensibles (locaux techniques, circulations).

2.8.6 - CANALISATIONS EN DISTRIBUTION TERMINALES

Règle générale : aucun contact direct avec la structure

Fixation par colliers anti-vibratiles d'efficacité minimale 22 dB(A) : Mupro ou équivalent technique. Toute canalisation encastrée doit être placée dans un fourreau ne présentant aucune interruption et dépassant de la paroi finie à la sortie du tube.

Traversée de paroi : habillage de la canalisation avec un fourreau résilient dépassant de chaque côté de la paroi finie : Mupro, Armaflex, ou équivalent technique.

Vitesse de circulation de l'eau < 0,6 m/s.

2.8.7 - INSTALLATIONS AÉRAULIQUES

Ventilateurs, centrales d'air et extracteurs :

- Ils seront posés sur massifs anti-vibratiles calculés.
- Leur puissance acoustique doit être compatible avec les exigences de niveaux sonores.

Cela concernera en particulier le niveau de bruit de fond produit dans les locaux mitoyens à travers les parois ainsi que le bruit transmis au travers des réseaux de gaines.

Ils seront complétés par des silencieux calculés en fonction des caractéristiques précises du matériel retenu.

On interposera des manchettes souples longues et efficaces entre les gaines et les appareils (ventilateurs, centrales d'air).

Le raccordement à toutes les canalisations hydrauliques se fait par l'intermédiaire de manchons antivibratoires.

2.8.8 - GAINES DE VENTILATION

Ces gaines seront désolidarisées de la structure ou du châssis support par l'intermédiaire de suspentes anti-vibratiles (Traxiflex ou Mupro, ou équivalent technique) ou de bandes de néoprène interposées dans le collier support, suivant leur forme et leur taille.

Leur tracé est étudié de manière à procurer un écoulement régulier de l'air, sans points singuliers, étranglements, coudes brusques ou dérivations à angles droits. Les coudes seront équipés d'aubes directrices.

Les accessoires (volets de réglages, clapets coupe-feu, boîtes de détente, etc.) seront sélectionnés en fonction de leur puissance acoustique et éloignés systématiquement des bouches de soufflage et de reprise. Si nécessaire, des silencieux seront interposés.

Les gaines seront habillées au passage des parois à l'aide de bandes de néoprène ou de Paulstrasil en cas d'exigence coupe-feu.

Distance minimale entre 2 piquages de 2 pièces différentes = 2,5 m

Les gaines seront équipées des silencieux nécessaires au respect des niveaux sonores et des interphonies imposées.

Les gaines seront encloisonnées ou encoffrées quand elles traverseront des locaux qu'elles ne doivent pas desservir, chaque fois qu'un risque d'interphonie se présentera.

Prises d'air neuf et rejet :

- Les gaines de prise d'air et de rejet comporteront un traitement acoustique par silencieux dimensionnés en fonction des puissances acoustiques des appareils, de manière à respecter les exigences de protection de l'environnement.
- La dimension des grilles de prise d'air et de rejet est calculée pour ne pas produire de bruit au passage de l'air.
- Bouches, diffuseurs, grilles de ventilation :
- Le type de bouches et leur point de fonctionnement seront choisis de manière à respecter les contraintes de niveaux sonores.
- A cet effet, on choisira une marque de matériel qui soit en mesure de fournir les courbes de fonctionnement des bouches, avec l'indication des puissances acoustiques correspondantes, par bande d'octave de 63 Hz à 8000 Hz.
- Les registres de réglage ne seront pas disposés dans les bouches, mais en amont des bouches, avec interposition d'un tronçon de conduit absorbant acoustique.

2.8.9 - APPAREILS INDIVIDUELS

Les corps de chauffe seront exempts de bruits de dilatation.

Ils seront sélectionnés pour ne pas produire de bruit propre audible dans l'ambiance normale d'utilisation.

Il en est de même pour tous les accessoires de l'installation (vannes, contacteurs, robinets thermostatiques, etc.).

Les ventilo-convecteurs seront sélectionnés pour respecter les niveaux sonores imposés, leur dimensionnement se faisant sur leur plus petite vitesse.

Les ventilo-convecteurs ont un niveau de puissance acoustique à faire valider par l'acousticien.

2.9 - VERIFICATIONS GENERALES

Il est procédé, lors de la mise en service et avant tout calorifugeage, au jour fixé en accord avec le maître d'œuvre, en présence de l'entrepreneur ou de son représentant qualifié :

- À la vérification de l'étanchéité des installations et au bon fonctionnement des appareils suivant les caractéristiques techniques demandées
- À la bonne exécution des dispositions réalisées suivant les règles de l'art
- À la mesure, après finition, des résultats imposés par le Cahier des Charges et définis au chapitre IV

Les fournitures manquantes doivent être mises en place, les fournitures reconnues insuffisantes ou défectueuses remplacées et les défauts de montage rectifiés sous quinzaine. Si pour une raison quelconque après leur constatation, il était décidé de conserver les fournitures ou dispositions non conformes au devis, il serait fait un abattement sur le montant du forfait.

Tous les essais peuvent être différés tant qu'une part quelconque des fournitures ou travaux n'est pas acceptée. Les conséquences qui en découlent, restent à la charge de l'entreprise.

DISPOSITIONS VIS-A-VIS DE L'ACCESSIBILITE ET DE LA MAINTENANCE

Les emplacements des matériels installés doivent tenir compte des nécessités de l'exploitation, entretien, démontage etc.

L'Entrepreneur doit, notamment, vérifier que les ouvertures et trémies d'accès au matériel permettent sa mise en place et son remplacement éventuel.

L'Entrepreneur doit le calepinage précis de l'ensemble de ces trappes d'accès avec leur dimensions adapté ainsi que la coordination avec les lots concernés.

Pour cela, toutes les indications de poids et de dimensions des matériels seront fournies au Maître d'œuvre et les aménagements nécessaires (passages provisoires par exemple) définis en accord avec les autres corps d'état et sous le contrôle du Maître d'œuvre.

Tous les matériels nécessitant une surveillance ou un entretien seront accessibles et démontables.

L'Entrepreneur est tenu de signaler en temps utile au Maître d'œuvre, la position et les dimensions des accès aux matériels qu'il doit installer, et de prévoir ces équipements.

Outre les dimensions réglementaires à respecter, l'aménagement doit :

- Permettre de circuler autour des appareils : circulation libre de largeur 50 cm minimum, sauf dérogation du Maître d'Œuvre ;
- Laisser aisément accessibles toutes les parties constitutives des matériels ainsi que les organes de commande, contrôle et sécurité ;
- Permettre le démontage de tout ou partie des matériels sans dépose d'autres matériels
- Comporter les équipements nécessaires à la manutention des matériels ;
- Assurer l'évacuation des ouvrages d'eau (canalisations siphonnées raccordées au réseau EU).

Les équipements ou tuyauteries, avec risques de fuites ou de condensation, ne doivent pas être placés, ou cheminer à l'aplomb d'équipements électriques.

En cas de cheminement au-dessus d'un équipement électrique, le présent lot doit toutes sujétions pour empêcher tout écoulement d'eau sur les appareils : bac de récupération, etc.

CHAPITRE 3 - TRAVAUX

3.1 - RAPPEL IMPORTANT

3.1.1 - ETUDES ET RESPONSABILITES

Le Maître d'Ouvrage a confié une mission :

- De Maîtrise d'œuvre générale de BASE + VISA (Mission d'ingénierie normalisée) au cabinet AMMA. Maître d'œuvre mandataire de l'opération
- De Maîtrise d'œuvre Fluides BASE + VISA + ASSISTANCE CHANTIER au BET ACTIF, Bureau d'Etudes Fluides de l'opération.
- De Direction et Exécution de Travaux (y compris l'OPC : Ordonnancement de pilotage et de coordination) au cabinet AMMA.

L'entrepreneur est obligatoirement assisté par le fabricant de l'ensemble des matériels mis en place.

L'entrepreneur est à ce titre entièrement responsable :

- De la détermination du matériel et des études de réalisation, plans de détails de chantier.
- De la conformité des appareils qu'il a fourni et installé, avec la description qu'il en a donnés et avec les caractéristiques techniques indiquées dans son offre, ainsi que de leur bon fonctionnement et de leur bonne tenue de marche.
- Du montage d'installation.
- Les résultats obtenus pendant une période d'exploitation d'un an, résultats qui doivent être conformes aux conditions imposées par le maître de l'ouvrage, exposées en conformité avec le dossier de consultation.

L'entrepreneur est considéré comme ayant pris connaissance de l'ensemble des pièces du dossier, plans et pièces écrites nécessaires à la réalisation de ses ouvrages dont il en doit l'achèvement normal dans les règles de l'Art.

Le présent descriptif n'est pas limitatif, l'entrepreneur a lieu de prévoir tous les travaux qui ont rapport à sa profession ou qui touchent ou découlent de ceux des autres corps d'état.

Il est rappelé que pour la détermination de ses prestations, l'entrepreneur a toute latitude de se procurer les autres pièces du dossier (notes écrites et plans) concernant l'ensemble des autres lots.

L'entrepreneur doit :

- Prendre connaissance des lieux, avant remise de son offre, il ne pourra prétendre à aucune plus-value.
- L'entreprise devra fournir l'ensemble des justificatifs des formations, qualifications requises pour la fourniture, l'installation et la programmation du matériel qu'elle pose.

3.1.2 - OBLIGATION DE L'ENTREPRISE

Avant le démarrage des travaux, l'entreprise doit procéder à un constat de vérification du bon fonctionnement des installations techniques en présence du Maître d'Ouvrage, du Maître d'œuvre d'Exécution et des Services Techniques du Centre Médical. Une copie écrite de ce constat est diffusée à l'ensemble des participants par le présent lot.

Au stade du DCE il est considéré :

- que l'installation de plancher réversible apporte toute satisfaction aux occupants → Installation en parfait état de marche et conforme.

- que les boucles de plancher hydraulique qui seront endommagées dans le cadre des travaux du présent projet (cloisonnement, création de réseaux sous dallage,...) seront neutralisées et ne seront pas remplacées.

De plus, le présent lot s'assurera d'être en possession des résultats d'analyse d'eau effectuées par le maître d'ouvrage avant le démarrage des travaux.

L'Entreprise est tenue de compléter dans le mémoire technique joint au présent CCTP les caractéristiques techniques et performanciennes du matériel chiffré.

En phase EXE, des **fiches d'approbation de matériel** sont transmises au BET ACTIF pour validation avant achat.

L'entreprise prend à sa charge, les modifications faites après consultation sur la base des plans définitifs architecte. Prise en charge des études, adaptations des réseaux, reprise des plans et de toutes les prestations d'exécution. (Validation bureau de contrôle, ...).

3.1.3 - ETAT DES LIEUX

L'entrepreneur réunira tous les renseignements nécessaires à l'appréciation des difficultés d'exécution imposées par la disposition des lieux, la structure du bâtiment et des mitoyens existants (difficultés d'approvisionnement et d'accès des engins, exigences de voiries et de police, etc.).

En conséquence, sa proposition est censée tenir compte des divers impératifs résultant du lieu d'implantation et elle ne peut prétendre par la suite à aucun supplément ou plus-value sous prétexte que ses prévisions, basées sur les seules indications figurées aux plans et devis descriptif, se révèlent insuffisantes eu égard à l'importance réelle des travaux ou aux sujétions imposées par les diverses particularités du projet. Cette clause s'applique à l'étendue de ses prestations.

3.1.4 - SPECIFICATIONS PARTICULIERES AUX TRAVAUX EN SITE OCCUPE

Les travaux de réaménagement et extension du niveau RDC du bâtiment C sont réalisés en site occupé et en exploitation : les autres niveaux du bâtiment sont maintenus en fonctionnement pendant toute la durée du chantier.

L'entreprise devra prendre un soin particulier aux travaux qu'elle réalise. Elle doit mettre tout en œuvre en matière de sécurité vis-à-vis des occupants.

Les interventions sur les installations existantes sont réalisées selon un phasage précis établi en phase EXE conjointement avec la Maîtrise d'Ouvrage et le Maître d'Œuvre d'Exécution. Elles seront planifiées par des réunions préalables avec l'ensemble des intervenants, afin d'organiser les livraisons et les travaux, tout en limitant au maximum les désagréments pour les occupants et des visiteurs.

Lors des interventions ponctuelles dans les autres bâtiments et parties de bâtiments, le présent lot doit la protection de l'ensemble des zones concernées par les travaux, y compris nettoyage de la zone après intervention.

Intervention en site occupé

Le chantier se trouvant en site occupé, les entreprises sont priées de prendre toutes dispositions nécessaires afin de réduire au maximum les gênes qu'elles pourraient créer aux occupants (personnels et visiteurs) et au fonctionnement des bâtiments en service.

Les nuisances ressenties par les occupants sont essentiellement les suivantes :

- La détérioration des existants
- Le défaut de nettoyage journalier
- Les difficultés d'utilisation de certains locaux

- Le bruit
- Les poussières
- Les nuisances consécutives au mauvais enchaînement des travaux (non-respect des horaires fixées, interruption, absence, nombre d'ouvriers irréguliers, etc ...)
- Les perturbations de l'emploi du temps des occupants

Afin de réduire ces nuisances inévitables, l'entrepreneur sera tenu de prendre toutes les dispositions en ce qui concerne notamment :

- Le nombre d'ouvriers
- L'outillage, les appareils et machines utilisés
- Le mode d'exécution des travaux
- Les protections mises en place
- Les mesures de sauvegarde des existants tels que revêtements de sols, peintures, papiers peints, mobiliers et équipements.

Aucun supplément ne sera accordé pour les heures supplémentaires, travail de nuit ou travail pendant les jours fériés qui seraient à prévoir pour certaines opérations.

L'accès du personnel de l'entreprise en dehors de la zone délimitée du chantier est strictement interdit.

Le personnel des entreprises exécutant des travaux dans l'enceinte de l'établissement devra respecter le règlement de sécurité de celui-ci.

Compte tenu des conditions du chantier, l'entrepreneur veillera à ce que les bruits de chantier ne dépassent en aucun cas les limites fixées par la réglementation.

Dans le cas où, par suite de conditions particulières, même les bruits de chantier maintenus dans les limites autorisées par la réglementation entraîneraient une gêne difficilement supportable aux occupants des constructions existantes, il pourra être demandé à l'entrepreneur de réduire encore le niveau des bruits par des dispositions appropriées.

Ces dispositions seraient, le cas échéant, implicitement comprises dans les prix du marché.

L'entreprise prendra un soin particulier à ne pas abîmer les revêtements existants. Tout arrachage de revêtement, brûlures et détériorations de cloisons et de peinture, mobilier, carrelage, revêtement de sol (liste non exhaustive) en dehors des zones de chantier seront considérées comme de la dégradation.

Un audit contradictoire doit être réalisé entre la Maîtrise d'Ouvrage et les Entreprises avant tout intervention.

Les réparations et remise en état nécessaires seront à la charge de l'entreprise.

De même, l'entrepreneur doit prévoir l'ensemble des prestations de livraisons, stockages, protections, et toutes autres sujétions nécessaires à la réalisation de ses travaux, de façon à ne gêner en aucun cas le bon fonctionnement du château et assurer la sécurité des occupants

Continuité de service

La continuité de desserte en réseaux de toute nature sera à maintenir du début à la fin de l'opération, pour l'ensemble des zones hors chantier. En cas d'impossibilité justifiée, le Maître d'Ouvrage et le Maître d'œuvre en seront saisis par anticipation d'au moins 6 semaines, avec une proposition de la procédure devant éviter ou limiter au strict minimum les nuisances aux tiers.

L'entrepreneur devra la prise à sa charge intégrale les frais liés à ces sujétions et ne pourra en aucun cas arguer d'une méconnaissance du déroulement de l'opération ou des installations techniques existantes.

Les mise à l'arrêt des installations existantes pour permettre les travaux du présent lot devront être étudiée dans le but d'être de la plus courte durée possible, et devront être validées conjointement par le Maître d'Œuvre d'Exécution et la Maîtrise d'Ouvrage avant intervention.

Installations provisoires

L'entreprise titulaire du présent lot prévoit toutes les dispositions nécessaires pour le maintien en fonctionnement des installations de Chauffage/Rafraichissement - Climatisation - Traitement d'Air - Désenfumage - Plomberie Sanitaire - Fluides Médicaux - GTC des zones non impactées par les travaux pendant toute la durée des travaux, y compris tous travaux de raccordement provisoires, mise en place d'équipements provisoires, et toutes sujétions, en concertation avec la Maîtrise d'Ouvrage.

3.1.5 - REGLEMENTATION

Les installations seront conformes à la réglementation en vigueur au moment de l'exécution des travaux, normes, DTU, avis techniques...

L'ensemble du choix du matériel proposé est soumis à l'agrément du Maître d'Ouvrage et du Maître d'Œuvre avant son installation. Dans le cas de matériels ou matériaux non répertoriés dans les normes, l'entreprise doit fournir les procès-verbaux d'essais du C.S.T.B. ou du laboratoire agréé pour ce genre de matériel (CETIM, CETIAT, CNE, ...).

Les installations intérieures doivent répondre aux exigences de la Circulaire n° DGUHC 2007-53 DU 30 Novembre 2007 relative à l'accessibilité des ERP, IOP et Bâtiment d'Habitation (accessibilité aux Personnes à Mobilité Réduite). L'entreprise doit obligatoirement prendre connaissance de cette norme et intégrer les contraintes de pose et de choix des équipements Avant mise en œuvre elle soumet au Maître d'Œuvre et au bureau de contrôle ses choix techniques et plans de chantier.

Les commandes des différents équipements (thermostat d'ambiance, commande ventilation, éclairage ...) doivent être accessibles aux personnes à mobilité réduite et placées à une hauteur comprise entre 0,90 et 1,30 m.

3.1.6 - NIVEAU SONORE

Le niveau de pression acoustique engendré par les équipements techniques ne doit pas occasionner de désagrément dans les bâtiments et à l'environnement.

Les installations intérieures sont dimensionnées de telle façon que le niveau sonore dans le bâtiment réponde aux critères des différents textes règlementaires en vigueur. Les ouvrages et matériaux nécessaires pour obtenir ces résultats sont à la charge de l'entreprise et intégrés dans le montant de sa soumission.

De plus, l'entrepreneur doit se référer au §2 .7.

Rappel des textes concernant la protection des travailleurs :

- Décret 2006-892 du 19 Juillet 2006 relatif aux prescriptions de sécurité et de santé applicables en cas d'exposition des travailleurs aux risques dus au bruit et modifiant le code du travail (deuxième partie : décrets en Conseil d'Etat).
- Arrêté du 19 Juillet 2006 pris pour l'application des articles R. 231-126, R. 231-128 et R. 231-129 du code du travail.

Rappel des impacts sonores sur l'extérieur :

L'émergence globale dans un lieu donné est définie par la différence entre le niveau de bruit ambiant, comportant le bruit particulier en cause, et le niveau du bruit résiduel constitué par l'ensemble des bruits habituels, extérieurs et intérieurs, correspondant à l'occupation normale des locaux et au fonctionnement habituel des équipements, en l'absence du bruit particulier en cause.

L'article R.1334-33 du décret N° 2006-1099 du 31 août 2006 relatif à la lutte contre les bruits de voisinage et modifiant le code de la santé publique, fixe les émergences limites à respecter au niveau du voisinage en fonction de la durée cumulée du temps d'apparition du bruit particulier

Les valeurs limites de l'émergence sont de 5 décibels A (dB (A)) en période diurne (de 7 heures à 22 heures) et de 3 dB (A) en période nocturne (de 22 heures à 7 heures), valeurs auxquelles s'ajoute un terme correctif en dB (A), fonction de la durée cumulée d'apparition du bruit particulier :

- 1° - Six pour une durée inférieure ou égale à 1 minute, la durée de mesure du niveau de bruit ambiant étant étendue à 10 secondes lorsque la durée cumulée d'apparition du bruit particulier est inférieure à 10 secondes ;
- 2° - Cinq pour une durée supérieure à 1 minute et inférieure ou égale à 5 minutes ;
- 3° - Quatre pour une durée supérieure à 5 minutes et inférieure ou égale à 20 minutes ;
- 4° - Trois pour une durée supérieure à 20 minutes et inférieure ou égale à 2 heures ;
- 5° - Deux pour une durée supérieure à 2 heures et inférieure ou égale à 4 heures ;
- 6° - Un pour une durée supérieure à 4 heures et inférieure ou égale à 8 heures ;
- 7° - Zéro pour une durée supérieure à 8 heures

3.1.7 - ETANCHEITE A L'AIR

La présente opération, concerne la réhabilitation d'un bâtiment tertiaire et la création d'une extension, qui sont tous deux soumis à la réglementation thermique des bâtiments existant par éléments.

Conditions à remplir :

Perméabilité : Pas de valeur fixée dans le cadre de la RT « *Existant par Eléments* ».

Par défaut, perméabilité à l'air retenue identique à celle définie par la RT2012 afin de réduire les déperditions et les dépenses énergétiques – A valider → Perméabilité égale à 1,7 m³/h/m² de surface déperditive (hors plancher bas), sous un écart de pression de 4 Pascals.

Nous attirons l'attention de l'entreprise sur l'importance de la qualité de ces prestations, tant dans le choix d'équipements à faibles consommations d'énergie que dans la qualité de la mise en œuvre de ses prestations (calorifuge soigné, rebouchage des percements et calfeutrage des fourreaux, souci d'étanchéité à l'air des réseaux de ventilation...).

Le présent lot réalise l'obturation de tous les fourreaux afin d'éviter les infiltrations d'air parasites dans le volume chauffé des bâtiments.

A chaque traversée par des réseaux ou fourreaux, le pare vapeur doit être repris avec soin pour assurer la continuité de celui-ci (usage de ruban adhésif adapté au traitement des membranes d'étanchéité à l'air).

3.1.8 - COORDINATION DES INSTALLATIONS DU PRESENT LOT AVEC LES INSTALLATIONS VOISINES TOUTS CORPS D'ÉTAT

Lorsque les installations du présent lot sont voisines d'autres installations, elles doivent être coordonnées afin d'aboutir à la meilleure disposition possible des différents réseaux en présence.

L'entrepreneur du présent lot doit fournir en temps utile, toutes indications, schémas et plans qui seraient nécessaires aux autres corps d'état.

Faute de fournir les éléments nécessaires dans les délais impartis, l'entreprise doit toutes les sujétions entraînées par cette carence.

Les cheminements des réseaux ainsi que l'implantation des matériels sont à coordonner avec le lot Electricité – Courants faibles lors de l'exécution attendu qu'ils utilisent les mêmes cheminements et qu'il y a interaction des uns sur les autres.

Nota : Toutes les modifications (déplacement des équipements, appareillage, ...) en phase « Chantier » sont à la charge de l'adjudicataire du présent lot ; prise en charge des études, adaptations des réseaux des plans et de toutes les prestations d'exécution.

3.2 - FLUIDES DISPONIBLES

3.2.1 - EAU FROIDE

Le service est alimenté depuis la panoplie d'eau froide générale du bâtiment.

Les réseaux sur lesquels l'entreprise devra se raccorder se trouvent dans les faux-plafond et gaines techniques des zones concernées par les travaux.

3.2.2 - ELECTRICITE

Nature du courant : 230- 400 V TRI

Régime du neutre : TN

Mise en attente dans les locaux techniques ou à proximité des appareils par le lot Electricité.

Le présent lot doit toutes les amenées de puissance aux appareils (depuis ces attentes) sauf indications contraires dans les différents chapitres.

Les chemins de câbles chemineront en parallèle de ceux du lot Electricité, et dans les gaines techniques électriques. Idem pour les courants faibles.

3.2.3 - FLUIDES MÉDICAUX

Oxygène / Vide : Le service est alimenté depuis les coffrets de détente présent dans les circulations.

Les réseaux sur lesquels l'entreprise devra se raccorder se trouvent dans le faux-plafond de la circulation.

Voir plans DOE en annexe.

3.3 - BASES DE CALCULS

Les entreprises ont l'obligation de respecter les rendements et caractéristiques de consommation de chacun des équipements préconisés par le BET ACTIF.

NOTA : L'attention de l'entreprise est attirée sur le respect des valeurs techniques performanciels des équipements techniques préconisés.

3.3.1 - SITUATION GEOGRAPHIQUE

- Lieu : SAINT MARTIN D'HERES
- Département : 38
- Altitude : 215 m
- Exposition : EX1
- Zone climatique : H1

3.3.2 - CONDITIONS THERMIQUES

LOGEMENTS :

Hiver

- Température extérieure de base : - 11 °C
- Températures intérieures : selon tableau de synthèse en annexe

Eté

- Température extérieure de base : 35°C
- Températures intérieures : selon tableau de synthèse en annexe

3.3.3 - BESOINS EN VENTILATION

LOCAUX COMMUNS :

Suivant tableau de synthèse donné en annexe.

3.3.4 - DIMENSIONNEMENT DES RÉSEAUX DE PLOMBERIE

3.3.4.1 - RÉSEAUX EAU FROIDE ET EAU CHAUDE SANITAIRE

Les débits de base des robinets et les débits simultanés probables seront déterminés conformément au NF DTU 60.11 d'Août 2013.

Un coefficient de majoration sur le débit probable de 1 est utilisé pour le dimensionnement des réseaux d'eau froide et d'eau chaude sanitaire.

3.3.4.2 - RÉSEAUX D'ÉVACUATION

Les débits probables simultanés seront déterminés d'après la formule ou les tableaux du DTU 60.11.

Les vitesses recommandées dans les évacuations seront de 1,00 m/s à 2,00 m/s avec minimum de 0,60 m/s,

La pente minimum est de 1 cm par ml.

Le débit probable d'eaux usées est calculé avec un coefficient de simultanéité de 0,7 pour le dimensionnement des réseaux d'évacuation des Eaux usées et des Eaux vannes.

3.3.5 - CALORIFUGE DES RÉSEAUX HYDRAULIQUES

L'isolation des tuyauteries de chauffage, d'eau chaude sanitaire et de bouclage d'eau chaude sanitaire permet de justifier une classe 3 d'isolation au sens de la réglementation thermique.

3.4 - LIMITES DE PRESTATIONS

3.4.1 - PRESTATIONS EXCLUES DU PRESENT LOT

Maître d'ouvrage :

- La désignation d'un bureau spécialisé pour effectuer les mesures acoustiques par bande d'octave contradictoires des équipements techniques extérieurs pour la confirmation du respect de la réglementation acoustique concernant les bruits émergents en conditions diurnes et nocturnes
- La validation, avant commande par les prestataires, des équipements sanitaires et terminaux de ventilation
- La fourniture et pose des accessoires sanitaires
- La fourniture et pose de l'appareillage sanitaire spécifique (centrale de désinfection, centrale de lavage, lave-bassin, ...)
- Les extincteurs
- L'ensemble de la signalétique de sécurité (Plans de sécurité, consignes...)
- La réalisation des analyses d'eau sur les réseaux d'eau potable avant travaux, (potabilité, microbiologique, chimique et organoleptique, ...) et diffusion à l'ensemble des intervenants avant le démarrage des travaux

Architecte :

- Les plans « déco mobilier, agencement faux-plafonds » pour implantation précise des équipements sanitaires et des terminaux de ventilation.
- Validation des modèles d'appareils sanitaires et des terminaux de ventilation proposés par le présent lot avant commande
- Validation des équipements techniques devant être intégrés dans l'aménagement (nourrices, diffuseurs ...)

Bureau de Contrôle :

- La validation des plans d'études de conception et notes de calculs techniques

Lot « Gros Œuvre » :

Eaux usées – Eaux vannes :

- Les tranchées, lits de sable, remblaiement et modification des collecteurs sous dallage EU / EV, en PVC CR8 ou fonte, selon plans (environ 15ml)
- Les attentes EU/EV laissées en sortie de dallage, selon plans architectes
- La coordination avec le présent lot pour la position précise des attentes
- La fourniture et la pose de siphons de sols ou des caniveaux de sols pour les locaux sur terre-plein
- Les formes de pente vers les siphons de sol ou caniveaux,
- Engravure en dalle pour évacuation des appareils sanitaires,

Divers :

- Démolition soignée de la façade, notamment en pied de mur, afin de ne pas endommager les boucles de plancher hydrauliques existantes
- L'isolant sous dallage de la partie extension

- Les percements et sciages dans le gros-œuvre transmis en temps utile par l'entreprise
 - o Diam. 350 mm -> 2
 - o Diam. 300 mm -> 2
 - o Diam. 200 mm -> 2
 - o Diam. 150 mm -> 24
 - o 450 x 300 mm -> 2
 - o 300 x 150 mm -> 2
 - o 250 x 200 mm -> 6
- Les percements et sciages en façade pour l'intégration des grilles suivant plan
 - o Diam. 500mm -> 3
 - o 1000 x 500 mm -> 1

Lot « Chape » :

- L'isolant sous chape en polyuréthane type TMS, y compris isolation périphérique
- La fourniture et mise en œuvre du treillis soudé sur le plancher chauffant
- La mise en œuvre de la chape fluide pour le plancher chauffant / rafraichissant, y compris adjuvant

Lot « Couverture - Etanchéité » :

- La fourniture et pose des naissances EP en toiture
- La confirmation au présent lot des diamètres et débits EP évacués

Lot « Aménagements Intérieurs » :

- L'utilisation de vis courte pour la fixation des nouvelles cloisons au sol afin de ne pas percer les réseaux de plancher chauffant hydraulique réversible
- L'habillage des gaines et tuyauteries apparentes selon nécessité
- L'habillage des bâti-supports des WC suspendus, (Qté : 6)
- L'habillage amovible des nourrices si non intégrées en gaine technique (Qté : 4)
- La coordination avec le présent lot pour la mise en œuvre des renforts dans les cloisons des appareils ou accessoires sanitaires
- La coordination avec le présent lot pour incorporation des réseaux de chauffage et plomberie (évacuations, EF/ECS) dans les cloisons pour distribution non apparente
- Les raccords de plâtre et la peinture définitive des installations apparentes (tuyauteries et gaines)
- La peinture définitive des installations apparentes (tuyauteries et gaines). (forfait 50ml)
- Les caissons d'habillage des réseaux si cheminement hors faux-plafonds ou gaine technique selon plans
- Les trappes de visite dans les gaines techniques pour accessibilité aux équipements, suivant plans CVC, avec respect du degré coupe-feu exigé
- Les trappes de visite dans les faux-plafonds pour accessibilité aux équipements (Qté : 6 – dim. 60 x 60cm)
- La coordination avec le présent lot pour la position précise des trappes de visite
- La fourniture et la pose des portes des placards techniques des gaines techniques avec respect du degré coupe-feu exigé

- Selon nécessité, la coordination avec le présent lot pour l'intégration et la découpe autour des robinetteries murales
- La fourniture et pose des plans vasques menuisés avec découpes selon gabarits de découpe transmis par le lot CVCPLO, selon nécessité
- Les équipements électroménagers de la Cuisine thérapeutique
- La modification de la gaine de ventilation basse de désenfumage située à proximité de la salle ERGO
- La fourniture et pose des miroirs dans les sanitaires

Lot « Carrelage »

- L'étanchéité par résine au sol des locaux carrelés, selon nécessité
- La faïence au-dessus des lavabos/vasques, douches

Lot « Électricité – Courants Faibles » :

- La coupure « ventilation » de la nouvelle CTA depuis la coupure centrale du site
 - L'asservissement de la CTA à la coupure ventilation depuis le SSI, selon nécessité
 - Le report de défaut de la CTA
 - Les alimentations électriques de la CTA, des systèmes de modulation de débit d'air et de l'unité extérieure VRV
 - L'alimentation électrique de chaque unité intérieure de traitement d'air
 - La fourniture et la pose des sèche-serviettes dans les salles de bains, y compris les renforts en cloison
 - Les alimentations en câble bus de la régulation de la CTA et des systèmes de modulation de débit d'air pour raccordement sur la GTC existante
 - Les boîtes d'encastrement, pour les sondes de température ambiantes
 - Les fourreaux encastrés en voiles, ou dalles, ou cloisons pour les liaisons entre les sondes de température ambiantes et les nourrices de plancher chauffant / rafraichissant,
 - Les fourreaux encastrés en voiles, ou dalles, ou cloisons pour les liaisons entre le système de régulation de climatisation, et entre les sondes de température et les unités intérieures,
 - Le raccordement à la terre des gaines, canalisations
 - Le raccordement à la terre de l'ensemble des installations de Chauffage/Rafraichissement – Climatisation - Traitement d'air - Plomberie Sanitaire
- La modification de l'alimentation électrique de la trappe de désenfumage de Ventilation Basse (VB) située à proximité de la salle ERGO

3.4.2 - PRESTATIONS INCLUES AU PRESENT LOT

- Les plans de réservations
- Les plans d'exécution de chantier y compris remise à jour en fonction des modifications architecturales en cours de chantier
- La reprise des plans « post-consultation » suivant demande de la Maitrise d'Œuvre

NOTA : Si modification du principe de distribution à l'initiative de l'entreprise adjudicatrice du présent lot, les incidences sur les réservations ainsi que les sujétions de reprise sont à sa charge

- Tous les frais de reproduction de plans et de dossiers

- Le présent lot doit transmettre en phase EXE au lot « Electricité – Courants Faibles », les caractéristiques électriques de ses équipements, sous forme de tableur enrichi des données suivantes : Tension, puissance, position, report de défaut...
- Toutes les fournitures et travaux nécessaires au complet et parfait achèvement du lot
- La fourniture et la pose des bouches / grilles / diffuseurs de ventilation
- La fourniture et la pose des systèmes de modulation des débits d'air, y compris détecteurs de présence et sondes CO2.
- Les découpes dans les faux-plafonds, cloisons pour la mise en place des bouches / grilles / diffuseurs de ventilation
- La peinture des bouches / grilles / diffuseurs de soufflage et de reprise si nécessaire (peinture au pistolet)
- La fourniture et la pose des renforts de cloisons pour les appareils sanitaires
- La fourniture et la pose des appareils sanitaires, fixations, raccords suivant cahier des appareils sanitaires validé par l'Architecte
- La fourniture et la pose des barres de relèvement pour accessibilité PMR
- La fourniture d'attentes EF/ECS/EU
- Le plan de calepinage des trappes de faux-plafonds et gaines techniques, à fournir aux lots concernés
- Le raccordement sur les attentes EU/EV laissées par le lot « Gros-Œuvre » en dallage
- Le raccordement des siphons de sol / caniveaux de sols des douches PMR laissées en attente par le lot Carrelage
- Le raccordement des naissances EP du lot « Couverture » jusqu'aux chutes existantes
- La mise en place de plots anti-vibratiles et de dispositifs acoustiques pour les équipements à l'origine de vibrations ou de bruits et pouvant entraîner des nuisances acoustiques
- Toutes les prestations nécessaires à la parfaite communication entre les installations neuves et la GTC existante sur le site
- Percements, scellements et rebouchages nécessaires à la mise en œuvre des différents équipements et canalisations dans le cas où ceux-ci n'auront pas justifié de demandes de réservations en temps opportun
- Percements, scellements et rebouchages des traversées de dalles nécessaires à la mise en œuvre des liaisons frigorifiques entre l'unité extérieure VRV et le RDC du bâtiment C, y compris protection, nettoyage, et toutes sujétions
- Les percements et rebouchages dans les cloisons légères quel que soit l'ordre d'intervention des entreprises, y compris raccords de plâtre et peinture
- Les raccordements au plâtre ou autre autour des tuyaux passés en traversée de parois après réception des revêtements
- Les rebouchages dans le gros-œuvre
- Le calfeutrement coupe-feu autour des réseaux lorsqu'ils traversent une paroi coupe-feu
- Les rebouchages des espaces laissés libres, en traversées de parois, entre les canalisations (ou l'équipement) et la réservation demandée
- Ces prestations devront en outre assurer une parfaite étanchéité à l'air au niveau des parois séparatives entre les espaces chauffés et les espaces non-traités (extérieur, locaux non chauffés,...)
- Peintures de protection et de finition des pièces métalliques nécessaires à la mise en œuvre des matériels du présent lot
- Le nettoyage pendant et en fin de chantier, ainsi que l'enlèvement des déchets et gravats, et l'évacuation de ses installations provisoires

- Tous les moyens de manutention nécessaires à la mise en place de ses matériels
- La protection des ouvrages dont il a la charge
- Les essais qui pourront être demandés en cours de chantier et impérativement les essais nécessaires aux réceptions
- Les réglages des installations
- L'assistance et la coordination avec la Maîtrise d'Ouvrage pour le paramétrage de la GTC existante qui pilotera les installations mises en œuvre par le présent lot
- Les notes de calculs des installations
- L'établissement et la diffusion au BET ACTIF des fiches d'autocontrôles
- L'établissement des bordereaux et les frais concernant les contrôles techniques
- Tous les frais visés dans les différents documents

Autocontrôles :

- L'entreprise doit assurer des autocontrôles pendant les travaux. Des listes doivent être établies par l'entreprise pendant la réalisation des travaux et transmises au Bureau de Contrôle et au BET ACTIF.
- L'entreprise se rapprochera du Bureau de Contrôle afin de mieux définir ces autocontrôles

3.4.3 - PRESTATIONS HORS OPERATION

- Les extincteurs
- Les plans d'évacuation

CHAPITRE 4 - DESCRIPTIF DES TRAVAUX

4.1 - GENERALITES

La centrale de traitement d'air doit être certifiée EUROVENT et ERP2018.

Toutes les grilles et bouches de soufflage ou d'extraction d'air situées à l'intérieur des locaux sont de couleur blanche RAL 9010, sauf en cas de spécification particulière dans les chapitres ci-dessous.

Toutes les grilles de prise et de rejet d'air sont finition aluminium sauf indication contraire dans les chapitres ci-dessous.

Les gaines souples de raccordement des bouches d'air sont insonorisées et M0, sur le soufflage et sur l'extraction.

Avant mise en œuvre elle soumet au Maître d'Œuvre et au bureau de contrôle ses choix techniques et plans de chantier.

4.2 - TRAVAUX DE CHAUFFAGE / RAFRAICHISSEMENT

4.2.1 - PRINCIPE

L'installation de production de chauffage / rafraichissement du bâtiment est existante et conservée.

L'émission de chaleur/rafraichissement dans l'ensemble du niveau RDC existant du bâtiment C est assurée par un plancher chauffant hydraulique réversible existant et conservé, sauf dans quelques locaux.

La surface créée dans le cadre de l'extension du bâtiment est chauffée / rafraichie par une installation de plancher chauffant hydraulique réversible, raccordé sur les installations existantes.

Une régulation terminale par zone dans l'ensemble du niveau RDC est mise en œuvre et raccordée à la GTC existante dans un but d'optimisation des consommations énergétiques.

4.2.2 - TRAVAUX PREPARATOIRES

Avant chaque intervention sur les installations existantes, une demande auprès du lot Électricité – Courants Faibles doit être faite afin de permettre la consignation des alimentations électriques des équipements devant être déposés par le présent lot.

Le présent lot doit la mise en place de mesures compensatoires pour limiter l'impact sur les locaux maintenus en service.

Pour les équipements consignés, toutes les dispositions sont prises pour éviter les risques :

- De manipulations accidentelles → mise en place de dispositifs mécaniques (plombage, cadenas...) + étiquetage adapté.
- De pollution des réseaux → mise en place systématique de bouchons en sortie de réseaux non déposés.

Le présent lot doit la consignation de l'installation de plancher chauffant hydraulique réversible du niveau RDC du bâtiment C, ainsi que dans les quelques locaux du bâtiment D concernés par les travaux.

La boucle de plancher chauffant hydraulique réversible alimentant la future salle de bain Ergo doit être neutralisée, vidangée, et consignée, y compris ses raccordements sur la nourrice de plancher chauffant / rafraichissant.

Cette boucle ne pourra être réutilisée à la suite des travaux de reprise de réseaux sous dallage dans cette zone.

Le nouveau cloisonnement des locaux ne correspondra plus aux zones de plancher chauffant / rafraichissant actuelles. Ainsi, le lot Aménagement Intérieur doit utiliser des vis courtes pour la mise en œuvre des cloisons afin de ne pas percer les boucles hydrauliques existantes.

De même, lors de la démolition de la façade pour la création de l'extension, une attention particulière devra être apportée par le lot gros œuvre afin de ne pas endommager les boucles hydrauliques existantes.

Malgré tout, en cas d'endommagement des réseaux, la ou les boucles concernées sont neutralisées, vidangée, et consignées, y compris ses raccordements sur la nourrice de plancher chauffant / rafraichissant.

Le présent lot doit le maintien en fonctionnement de l'installation des zones hors travaux, conformément au § 3.1.4.

4.2.3 - DISTRIBUTIONS HYDRAULIQUE DE CHAUFFAGE / RAFRAICHISSEMENT

Sauf mention particulière, les distributions sont de type bitube, réalisées en acier noir, ou acier inoxydable 304L ou tube multicouches, y compris raccords, soudures ou sertissages, supports, colliers et tous accessoires, et calorifuge, selon les prescriptions des paragraphes § 2.1.3 et § 3.3.6.

Les différentes antennes de distribution doivent être équipées de vannes de réglage de débit à prise de pression sur les retours et de vannes d'arrêt sur les départs afin de pouvoir effectuer l'équilibrage de l'installation et de faciliter la maintenance.

D'une manière générale :

- Tous les points hauts sont équipés de purgeurs d'air
- Tous les points bas sont équipés de robinets de vidange
- Les vidanges sont ramenées à l'évacuation la plus proche
- Des compensateurs de dilatation sont mis en œuvre sur le parcours des réseaux.
- Au passage d'un joint de dilatation, il est prévu des liaisons souples de même diamètre que les canalisations, raccord souple avec protection par tresse inox et raccord par écrous prisonniers, ou manchon souple entre brides.
- L'entreprise doit la mise en œuvre de fourreaux de traversées de cloisons, murs.

Les réseaux de distribution de chauffage existant sont conservés et inchangés.

Des piquages sur les colonnes de distribution en gaine technique sont réalisés afin d'alimenter les nouvelles nourrices de plancher chauffant réversible dans la partie « Extension ».

Depuis ces piquages, la distribution vers les nourrices est réalisée en faux-plafond des locaux jusqu'aux nourrices, en tube calorifugé selon les prescriptions des paragraphes § 2.1.3 et § 3.3.6.

Ces liaisons sont réalisées conformément à la description suivante :

- Piquage sur colonne, y compris, raccords, coudes, supports, colliers et tous accessoires, avec calorifuge soigné
- Vannes d'isolement
- Vanne de réglage de débit à prise de pression, installée sur le retour
- Accessoires et raccordements

Une application particulière est portée à la réalisation de toutes les liaisons visibles pour des critères esthétiques.

Les traversées des tubes d'alimentation à travers les habillages sont soignées et selon le choix technique de mise en œuvre par l'entreprise, il est exigé des pièces de finition (rosaces alu au choix de l'architecte).

4.2.4 - EMISSION DE CHALEUR / RAFRAICHISSEMENT

4.2.4.1 - PLANCHER CHAUFFANT / RAFRAICHISSANT HYDRAULIQUE

PRINCIPE

Le plancher hydraulique réversible permet le chauffage et le rafraichissement des différents locaux.

L'installation existante est conservée et inchangée, hormis pour le local « Salle de Bain Ergo » dont la boucle est neutralisée pour permettre la réalisation de reprise de réseaux sous dallage.

Les surfaces créées dans l'extension sont équipées de plancher chauffant/rafraichissant hydraulique

A la charge du présent lot, toutes suggestions pour mise en œuvre du plancher hydraulique.

MISE EN ŒUVRE

Le plancher hydraulique est posé en stricte application des DTU et Normes.

La mise en œuvre du plancher chauffant / rafraichissant est conforme aux prescriptions du fabricant.

La pose du plancher hydraulique est réalisée sur une dalle isolante en mousse polyuréthane projetée (hors charge du présent lot) ou sur dalle isolante type TMS de marque SOPREMA - EFYOS ou équivalent, y compris isolant périphérique (hors charge du présent lot) → A valider en phase EXE par la maîtrise d'œuvre.

Le présent lot fournira dans son Dossier d'Ouvrages Exécutés des photos des boucles de plancher hydraulique mises en œuvre, avec repérage précis des zones et locaux.

Un nombre suffisant de photos doivent être prises avant coulage du béton afin de faire un repérage précis du cheminement des tubes. **Le plancher chauffant / rafraichissant n'est réceptionné qu'à condition expresse que ces photos soient fournies.**

Les fichiers informatiques des photos doivent être clairement identifiés.

La température de surface du sol ne doit pas dépasser 28 °C en mode chauffage (cf DTU 65.14).

Pour respecter cette température limite de 28 °C, on peut être amené, dans certains endroits où la densité de tubes est importante (couloirs, etc.), à limiter l'émission de ceux-ci afin d'éviter les surchauffes. Ceci peut être réalisé par gainage ou isolation d'une partie de ces tubes.

La mise en œuvre du plancher chauffant / rafraichissant est conforme aux prescriptions du fabricant et en application du DTU 65.14, de la norme NF EN 1264 et du e-cahier du CSTB N° 3164.

Les dalles sont constituées comme suit :

- Dalle béton
- Dalle plane isolante type TMS, épaisseur selon coupe Architecte
- Tube PER avec barrière anti oxygène Ø16x20 mm
- Treillis soudé
- Chape traditionnelle d'épaisseur réglementaire
- Revêtement de finition

NOTA :

- La réalisation d'un tel plancher est incompatible avec une chape anhydrite.
- La résistance thermique des revêtements de sol ne doit pas dépasser 0,13 m².K/W

Le présent lot doit :

- Les tubes en polyéthylène de diamètre Ø16x20mm, barrière anti-oxygène, pas de 20 cm,
- Les fixations des tubes, 3 cavaliers au ml

Le lot Gros Œuvre doit la chape d'épaisseur conforme au DTU et le treillis soudé.

Le débit minimal des boucles est de 75 l/h et le débit maximal dans les boucles est de 250 l/h.

Les boucles sont connectées sur des nourrices départ et retour calorifugées.

Elles sont équipées de :

- Vannes d'arrêt ¼ de tour pour l'isolement des nourrices
- Vannes de réglage sur les nourrices retour pour faciliter l'équilibrage
- Sur les départs de chaque boucle, une vanne 2 voies à moteur thermique, y compris transformateur 230/24 V si nécessaire (voir § Régulation ci-après)

- Sur les retours de chaque boucle, un débitmètre de plage de réglage adaptée au débit
Exemple de sélection : Le débitmètre peut être de type FLOWMETER de TACONOVA
- Calorifuge soigné en mousse de caoutchouc 19 mm type Armaflex
- Purgeurs et vannes de vidange en terminaison de nourrices

Les nourrices sont installées conformément aux plans.

Le nombre de boucles est inférieur à 8 par collecteurs.

Le présent lot doit transmettre en temps utile les dimensions des coffrets d'habillage, à la charge du lot Menuiseries intérieures.

Le présent lot doit optimiser l'encombrement pris par les nourrices afin de respecter les définitions et plans de l'architecte.

REMPLISSAGE ET PRESSION D'ÉPREUVE :

Avant de réaliser la chape, l'étanchéité des circuits de chauffage doit être vérifiée par un essai sous pression d'eau.

La pression d'essai est de 2 fois la pression de service avec un minimum de 6 bars. Pendant la réalisation de la dalle, cette pression doit être appliquée aux canalisations.

L'absence de fuites et la pression d'essai doivent être inscrites dans un rapport d'essai.

Quand il y a risque de gel, des mesures appropriées telles que l'utilisation d'antigel ou le chauffage du bâtiment doivent être prises.

Si la protection antigel n'est plus nécessaire dans les conditions normales de fonctionnement, l'antigel doit être vidangé et l'installation doit être rincée au moins trois fois avec de l'eau propre.

MISE EN TEMPERATURE :

Une première mise en chauffe de la chape doit avoir lieu avant mise en œuvre des revêtements de sol. Cette opération doit être effectuée au moins 14 jours après la réalisation de la dalle dans le cas d'une dalle en béton.

La première mise en chauffe commence avec un fluide à une température comprise entre 20 °C et 25 °C qui doit être maintenue pendant au moins trois jours. Ensuite, la température maximale de service doit être atteinte et maintenue pendant au moins quatre jours supplémentaires.

Un PV de première mise en chauffe est rédigé et transmis au Maître d'Ouvrage notifiant la date de première mise en chauffe et son processus

Le présent lot doit tout le matériel nécessaire pour permettre le remplissage et mise en pression d'épreuve des tubes ainsi que la mise en température des chapes tels que décrits ci-dessus (chaudières électriques, pompe à épreuve, raccords, etc...) y compris tout accessoire et raccordement électrique sur l'attente de l'électricien à proximité.

4.2.4.2 - REGULATION

L'entreprise doit la mise en œuvre du matériel de régulation permettant de respecter l'Analyse Fonctionnelle jointe en **Annexe**.

L'entreprise est tenue à une garantie de résultats sur la base de cette analyse fonctionnelle.

Principe de régulation

La régulation de l'émission de chauffage est réalisée de la façon suivante :

- De type centralisée avec action sur vanne 3 voies pour le circuit secondaire « Plancher chauffant / rafraichissant » installé en local technique (existant)
- De type décentralisée avec action sur vanne 2 voies à moteur thermique, par zone, pour le plancher chauffant/rafraichissant.

Un système de gestion du chauffage est mis en œuvre zone par zone par le présent lot, pour l'ensemble du RDC du bâtiment C et les locaux du bâtiment D concernés par les travaux.

La régulation terminale est gérée depuis ce système qui comprend :

- Une sonde de température ambiante filaire par zone, selon plans,
- Un régulateur par nourrice pour le pilotage des servomoteurs installés sur chaque départ de nourrice
- Un régulateur maître communicant avec la GTC, sur lequel sont raccordés l'ensemble des régulateurs de plancher

En mode rafraichissement, la température de surface du sol doit rester supérieure à la température du point de rosée de l'air ambiant.

Pour respecter cette température limite, des sondes de point de rosée sont installées au sol de chacun des locaux concernés. Chaque sonde permet en cas de détection de point de rosée la fermeture des boucles de plancher hydraulique alimentant le local dans lequel elle est installée.

Via les modules de régulation nécessaires au pilotage des installations de Chauffage / Rafraichissement, de Climatisation et de Traitement d'Air, l'ensemble des installations du présent lot doivent être raccordés à la GTC (voir § 4.8).

Cette GTC permet :

- D'optimiser la gestion par un suivi permanent du fonctionnement des installations,
- D'être alerté en cas de problèmes,
- D'automatiser des process et d'agir à distance sur les équipements.

Le présent lot prévoit tout le matériel nécessaire pour le bon fonctionnement des installations, ainsi que la communication avec la GTC (passerelles électroniques, contrôleurs, module de communication ModBus ou BACnet, compatible avec le reste de l'installation) et intègre les reports de défauts, y compris toutes sujétions nécessaires au parfait fonctionnement de ce dispositif.

Le présent lot doit l'ensemble des liaisons entre le matériel, passerelles et platines de communication.

La totalité du câblage de communication entre les différents appareils, et la GTC et la totalité des câblages des sondes, thermostats, autres capteurs, actionneurs (vannes, etc.) est à la charge du présent lot.

Le présent lot doit le paramétrage des commandes et reports de défauts, la mise en place des numéros d'urgence demandés par la maîtrise d'ouvrage, et la formation du personnel de maintenance et des services techniques du site à la conduite et à l'exploitation de l'installation.

4.2.4.3 - ELECTRICITE

Le lot Electricité doit :

- L'amenée de puissance vers chaque nourrice de plancher chauffant réversible, y compris celles existantes
- Les boîtes d'encastrement, pour les sondes de température ambiante,
- Les fourreaux de liaisons entre les équipements du présent lot (entre boîtes d'encastrement et nourrices)

Le présent lot doit :

- La confirmation auprès du lot Electricité de l'implantation des nourrices
- Le repérage précis des fourreaux à mettre en œuvre
- La confirmation auprès du lot Electricité des positions optimales des sondes de température ambiante,
- Les raccordements électriques des vannes électrothermiques, depuis l'attente laissée à proximité par le lot Electricité,
- Le report des défauts sur la GTC
- Toutes les prestations d'asservissement du matériel.

Prévoir tous les contacts secs nécessaires aux fonctionnements des différentes installations décrites ainsi que tous les asservissements selon les principes de fonctionnement détaillés de **l'Annexe « Analyse Fonctionnelle »**.

4.2.5 - MISE EN SERVICE, ESSAIS ET EQUILIBRAGE HYDRAULIQUE

RINÇAGE - TRAITEMENT D'EAU ET REMPLISSAGE RESEAUX

Le présent lot doit le rinçage complet de l'installation, suivant le protocole préconisé par le fabricant, avant la livraison du bâtiment.

Le présent lot doit le remplissage de l'installation, y compris traitement de l'eau de remplissage avant la mise en service doit être effectué avec des produits réactifs correspondant aux insuffisances physicochimiques données dans les clauses de la garantie.

Le présent lot doit également la remise en eau traitée des circuits (anti-algues, anti-corrosion, antitartre, anti-dépôts organiques).

L'installation étant de type plancher chauffant réversible, un traitement inhibiteur type X100 Sentinel ou équivalent est effectué.

L'installation et la mise en œuvre des produits font partie d'un procédé sous avis technique.

A l'issue du traitement d'eau, l'entreprise devra réaliser une analyse complète de l'eau par un laboratoire spécialisé et fournir les résultats lors de la réception. En cas de résultat insatisfaisant, l'entreprise sera tenue de réajuster le dosage des produits et de refaire une analyse.

MISE EN SERVICE :

Le présent lot prend en charge la mise en service de l'ensemble des installations, en coordination avec l'ensemble des lots concernés, ainsi que toutes les manipulations de paramétrage, de tests et de vérifications qui s'imposent. Elle doit être réalisée avec l'assistance des fabricants.

D'autre part, il doit être prévu par l'entreprise le temps nécessaire pour former le responsable de l'entretien à la pratique du matériel mis en place. Un dossier explicatif « Conduite – Entretien – Maintenance des installations » est transmis au Maître d'Ouvrage.

Au préalable, l'entreprise adjudicataire présentera la notice au BET ACTIF pour validation.

ESSAIS - REGLAGES - ÉQUILIBRAGE

Le présent lot doit :

- Fournir au Maître d'Ouvrage, les calculs informatiques des équilibrages comprenant entre autres (liste non limitative) :
 - Le calcul et dimensionnement des boucles de plancher chauffant / rafraichissant,
 - Le calcul et dimensionnement des distributions,
 - Le calcul des réglages sur les différents organes,
 - Le calcul du débit et hauteur manométrique des pompes des différents circuits.
- Exécuter le réglage de tous les organes suivant les résultats des calculs.

Une visite de mise au point avec les fabricants est à réaliser dans les mois suivant la mise en route des installations.

Un procès-verbal de ces essais, avec des tableaux de mesures, est remis AVANT la visite préalable à la réception des ouvrages au Maître d'Ouvrage, au B.E.T. et au Bureau de Contrôle.

4.3 - TRAVAUX DE CLIMATISATION

4.3.1 - PRINCIPE

Les besoins de climatisation des 4 locaux concernés par l'extension du bâtiment sont assurés par une installation de pompe à chaleur à condensation par air, de type VRV sans récupération d'énergie (2 tubes), installée en toiture terrasse.

La climatisation du local « Office Alimentaire » est assurée par un système à détente directe de type mono-split.

L'émission de froid dans les locaux est assurée par des unités intérieures à détente directe, murale ou plafonnières.

4.3.2 - TRAVAUX PREPARATOIRES

Avant chaque intervention sur les installations existantes, une demande auprès du lot Électricité – Courants Faibles doit être faite afin de permettre la consignation des alimentations électriques des équipements devant être déposés par le présent lot.

Pour les équipements consignés, toutes les dispositions sont prises pour éviter les risques :

- De manipulations accidentelles → mise en place de dispositifs mécaniques (plombage, cadenas...) + étiquetage adapté.
- De pollution des réseaux → mise en place systématique de bouchons en sortie de réseaux non déposés.

Le présent lot doit la consignation de l'installation monosplit de l'office alimentaire du niveau RDC du bâtiment C en vue de son remplacement.

Le présent lot doit :

- La récupération de fluide frigorigène de l'installation, y compris recyclage et toutes sujétions
- La dépose et l'évacuation de l'unité extérieure, en toiture terrasse du bâtiment C, y compris toutes sujétions
- La dépose et l'évacuation de l'unité intérieure du local « Office Alimentaire » au niveau RDC du bâtiment C, y compris toutes sujétions

Nota : Les liaisons frigorifiques existantes sont dans la mesure du possible conservées.

4.3.3 - CLIMATISATION PAR INSTALLATION VRV

4.3.3.1 - UNITES EXTERIEURES DE PRODUCTION

L'unité extérieure de production est implantée en toiture terrasse, conformément aux plans.

Elle est placée sur une structure technique métallique de type BigFoot, posée sur la toiture terrasse étanchée, et respectant le DTU 43.1, à la charge du présent lot.

Caractéristiques techniques :

Les puissances nécessaires à atteindre avec l'installation de VRV sont les suivantes :

Unité extérieure	Puissance chaud	Puissance froid
Extension Bat. C - RDC	S.O	30,8 kW

L'unité extérieure comporte les éléments principaux suivants :

- Carrosserie en tôle galvanisée revêtue d'une résine polypropylène imperméable
- Echangeur fluide frigorigène / air en cuivre et ailettes aluminium revêtues d'un film de résine anticorrosion
- Moto-Ventilateurs de type hélicoïdal à plusieurs vitesses disposant de 78 Pa de pression statique externe
- Compresseurs Inverter de type spiro-orbital équipés de séparateurs d'huile
- Ensemble de platines électroniques permettant le contrôle du système et la communication avec les unités intérieures
- Ensemble de vannes d'arrêt frigorifiques pour le raccordement des canalisations
- Afficheur digital pour faciliter les opérations de maintenance

Le groupe est équipé des équipements complémentaires :

- Interrupteur de proximité
- Châssis en acier galvanisé, de type BigFoot ou équivalent
- Jeu de plots anti vibratiles
- Les prestations de manutention sont incluses au présent lot

Le matériel répond aux caractéristiques générales suivantes :

- Châssis et habillage :
Chaque groupe repose-sur un châssis de profilés métalliques renforcés sur lequel viennent s'adapter des panneaux rigides en acier démontables, pour faciliter un accès à tout l'équipement intérieur.
Le faible poids et les dimensions réduites des unités extérieures facilitent l'installation et limitent les charges au sol.
- Compresseur :
Les compresseurs sont de type hermétique Scroll contrôlés par Inverter permettant d'étager les montées en puissance afin de s'adapter précisément aux besoins thermiques des locaux et d'éviter les surintensités au démarrage.
Ils sont dotés d'un moteur à courant continu et d'aimants néodymium permettant de garantir un rendement énergétique élevé. Les moteurs sont refroidis par les gaz d'aspiration et protégés par des sondes thermiques.
- Condenseur :
Le groupe de production est équipé d'un échangeur à plaques fluide frigorigène / Air.
- Circuit de réfrigérant, système de récupération d'huile :
Le circuit de réfrigérant comporte principalement une bouteille récupératrice de liquide, des vannes d'arrêt liquide et gaz pour le raccordement des tuyauteries, une vanne quatre voies permettant, selon les besoins, la réversibilité de l'installation.
Le groupe de production est également doté d'un système de récupération d'huile assurant un fonctionnement stable sur de grandes longueurs de canalisations frigorifiques.
Le fluide frigorigène est de type R410A.

Le système offre la possibilité de faire varier les températures d'évaporation et de condensation du réfrigérant.

Cette variation peut être pilotée selon différents mode de fonctionnement, dont un mode automatique qui consiste à adapter la température de réfrigérant en fonction des conditions extérieures, et ceci afin d'améliorer l'efficacité saisonnière de l'ensemble et le confort des occupants.

- Équipements électriques :

Le groupe de production est alimenté en triphasé 400V + Neutre + Terre.

Chaque module dispose d'une protection électrique individuelle de calibre adapté.

Des coupures de proximité sont mises en œuvre pour chacun des modules.

Une liaison bus (série/parallèle) une paire, non polarisée, blindée assure la communication entre le groupe et les unités intérieures puis entre les unités intérieures et les télécommandes.

- Régulation :

Les dispositifs de sécurité suivants équipent l'unité extérieure évitant tout fonctionnement préjudiciable à l'installation : pressostat haute pression, fusibles, résistance de préchauffage de carter, douille fusible, protection de surintensité de l'Inverter et minuterie anti court-cycle.

Un contrôle PID (Proportionnel Intégral et Dérivé) assisté par microprocesseur est utilisé pour maintenir une température précise dans les différents locaux, en optimisant les consommations électriques.

La régulation permet également de détecter et d'identifier rapidement l'origine de tout défaut de fonctionnement sur l'ensemble des équipements afin de permettre une intervention rapide et ciblée.

Exemple de sélection : RXYQ de marque DAIKIN ou équivalent

L'unité extérieure respectent les caractéristiques suivantes :

Référence	RXYQ20U
Puissance frigorifique nominale (kW) ⁽¹⁾	52
Puissance calorifique nominale (kW) ⁽²⁾	56
SEER (Rafraîchissement)	5,9
SCOP nominal	4
Dimensions HxLxP (mm)	1685x1240x765
Poids (kg)	314
Plage de fonctionnement rafraîchissement (°C)	-5,0 ~ 43,0
Plage de fonctionnement chauffage(°C)	-20,0 ~ 15,5
Alimentation Électrique	Tri 400V
Charge frigorifique R410A (sans appoint) (kg)	11,8

⁽¹⁾ 19°C_{BH}/27°C_{BS} intérieur, température d'air extérieur : 35°C

⁽²⁾ 20°C_{BS} intérieur, température d'air extérieur : +7°C

4.3.3.2 - CIRCUITS FRIGORIFIQUES

Le réseau frigorifique de l'installation doit respecter les longueurs maximales de tuyauterie autorisées préconisées par le fabricant.

Les raccordements entre l'unité extérieures et les unités intérieures sont effectués avec des liaisons cuivre de faible diamètre (qualité frigorifique) avec protection anticorrosion et isolées séparément, respectant les préconisations du paragraphe § 2.2.6. L'isolation des tubes est de type spécial froid, de bonne qualité et parfaitement étanche afin d'éviter toute condensation : épaisseur minimale 13mm.

Les liaisons frigorifiques sont de type bitubes, depuis le groupe extérieur jusqu'aux unités intérieures et sont placés sur chemins de câbles solidement fixés. Leurs cheminements sont conformes aux plans. Le présent lot prévoit tout le matériel nécessaire pour leur bonne mise en œuvre.

Les différentes dérivations sont assurées par des raccords REFNET de type JOINT (dérivation) ou HEADER (collecteur), fabriqués par DAIKIN ou équivalent.

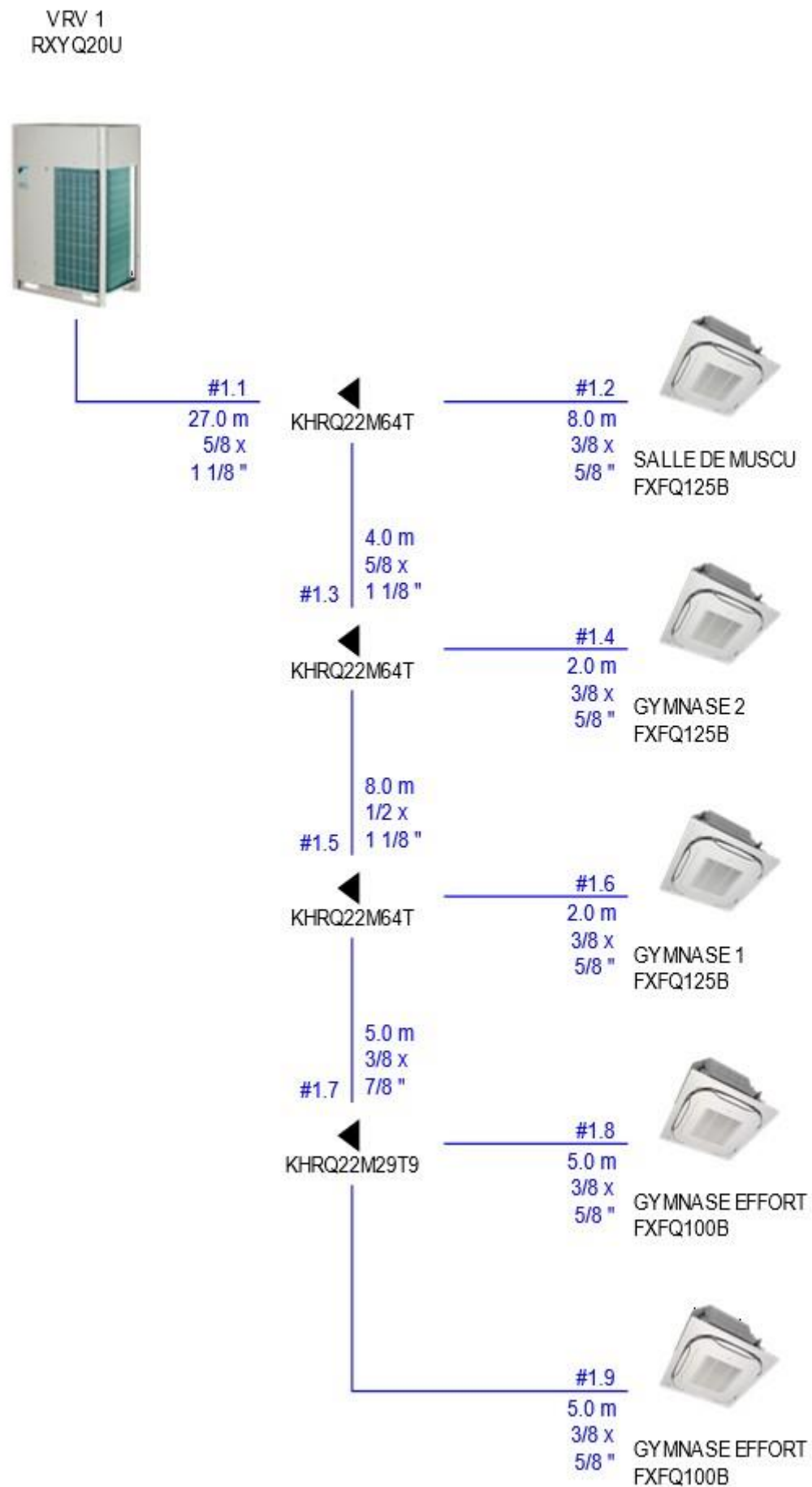
Nota :

- les cheminements en toiture terrasse sont réalisés dans des chemins de câble capotés, avec supportage de type BigFoot, y compris toutes sujétions.
- Le percement de la dalle à tous les niveaux dans la gaine technique où cheminent les réseaux, selon plans, y compris protection des zones avant intervention et nettoyage après intervention

L'entreprise doit la mise en œuvre de :

- Dudgeons de raccordement des unités intérieures et extérieures par dudgeonnière spécifique
- Rayons de courbure optimisés pour un encombrement minimum lors des changements de direction. Les cintrages des tubes sont obligatoirement réalisés par cintreuse frigorifique spécifique ou par coude à braser.
- Piquage et dérivation réalisés avec les éléments préfabriqués adaptés, dont la mise en œuvre respectera scrupuleusement les indications et préconisations du fabricant de matériel. Position verticale ou parfaitement horizontale sur un même plan
- Siphons en points bas du circuit frigorifique pour assurer le retour d'huile vers le compresseur.

SYNOPTIQUE :



4.3.3.3 - EMISSION : UNITES INTERIEURES

L'émission de chaleur et le rafraîchissement sont réalisés par des unités intérieures à détente directe. Les unités intérieures sont toutes spécifiquement conçues pour fonctionner avec le fluide frigorigène R410A. Le type et la sélection des unités intérieures sont conformes aux plans et au tableur de synthèse fourni en Annexe.

Chacune est équipée des éléments essentiels suivants :

- Un échangeur thermique fluide frigorigène / air en cuivre et ailettes en aluminium,
- Un moto-ventilateur à entraînement direct, type DC Inverter permettant d'accroître l'efficacité et de réduire les consommations d'énergie.
- Une vanne de détente électronique motorisée pas à pas
- Un filtre longue durée lavable, intégré à l'appareil
- Un dispositif d'évacuation des condensats, y compris pompe de relevage utilisée selon nécessité (d'une manière générale, le présent lot prendra toutes les dispositions pour éviter le recours aux pompes de relevage)
- Un système de contrôle électronique

Exemple de sélection : Type FXFQ-B de marque DAIKIN ou techniquement équivalent.

UNITES INTERIEURES PLAFONNIERES : FXFQ-B

Ces unités sont de type « cassette » encastrable à 8 voies de soufflage.

Elles répondent aux caractéristiques suivantes :

Modèle	P. Frigo nominale (kW) ⁽¹⁾	P. Calo nominale (kW) ⁽²⁾	Dimensions H x L x P (mm)	Poids (kg)	Niveau pression sonore (dB(A))	Débit d'air (m3/h) Qmin / Q nom / Qmax
FXFQ100B	11,2	12,5	246 x 840 x 840	24	30 / 37 / 43	780 / 1224 / 1668
FXFQ125B	14,0	16	288 x 840 x 840	26	36 / 41 / 45	1188 / 1560 / 1896

⁽¹⁾ Rafraîchissement : Température intérieure 19°C CBH / 27°C CBS, température extérieure : 35°C

⁽²⁾ Chauffage : Température intérieure 20°C CBS, température extérieure : 7°C CBS, 6°C CBH

Les unités intérieures plafonnieres sont installées, conformément aux plans, en faux plafond.

Leur fixation tiendra compte de la constitution des faux plafonds sur lesquels elles sont installées et le présent lot prévoit le système de fixation adéquat.

Elles sont équipées de façades de finition, couleur blanc RAL 9010, Type BYCQ140EGF, de marque DAIKIN, à valider avec l'Architecte en phase EXE Chantier.

4.3.3.4 - ÉVACUATION DES CONDENSATS

Le présent lot doit l'évacuation des condensats depuis les unités intérieures jusqu'aux raccordements sur les chutes d'eaux usées, conformément aux plans.

Bien que les unités intérieures soient équipées d'une pompe de relevage, l'évacuation des condensats doit être réalisée, dans la mesure du possible, de façon gravitaire.

Ces réseaux sont réalisés en **PVC NF Me** en respectant une pente minimum de 1,5 à 2 %, y compris manchons, embranchements, réductions, coudes à 45°, colliers de fixation et suspentes.

Des siphons à grande garde d'eau sont installés par le présent lot, pour chaque unité intérieure.

4.3.3.5 - REGULATION

L'entreprise doit la mise en œuvre du matériel de régulation permettant de respecter l'Analyse Fonctionnelle jointe en **annexe**.

L'entreprise a pour obligation de remettre au B.E.T. ACTIF une analyse fonctionnelle phase EXE chantier incluant l'imagerie d'exploitation définitive pour validation avant toute commande de matériel, d'ingénierie d'intégration et de mise en œuvre.

L'entreprise est tenue à une garantie de résultats sur la base de cette analyse fonctionnelle.

Il est prévu **pour chaque unité intérieure** le matériel suivant :

- Une télécommande filaire design à affichage digital type MADOKA BRC1H52W de marque DAIKIN

Pour permettre une gestion et une maintenance aisée des systèmes VRV, le présent lot prévoit la mise en œuvre d'une interface centralisée tactile de type Intelligent Touch Manager référence DCM601A51 de marque DAIKIN, installée dans le local technique en toiture du bâtiment C, emplacement à valider en phase EXE.

Elle dispose notamment des fonctionnalités suivantes :

- Ecran tactile, affichage couleur
- Configuration par zones
- Identification des unités intérieures par l'icône correspondant au modèle
- Marche/Arrêt général, individuel ou par zone
- Modification du point de consigne individuel ou par zone
- Changement de mode de fonctionnement : chauffage, rafraîchissement ou automatique
- Programmation horaire individuelle ou par zone (sur une année)
- Fonction de limite de la température intérieure été/hiver hors occupation
- Alarme et identification des défauts des unités extérieures et unités intérieures
- Restriction d'utilisation des télécommandes individuelles
- Historique de fonctionnement : défauts et modification de paramètres
- Protection par mot de passe

Via les modules de régulation nécessaires au pilotage des installations de Chauffage / Rafraîchissement, de Climatisation et de Traitement d'Air, l'ensemble des installations du présent lot doivent être raccordés à la GTC (voir § 4.8).

Cette GTC permet :

- D'optimiser la gestion par un suivi permanent du fonctionnement des installations,
- D'être alerté en cas de problèmes,
- D'automatiser des process et d'agir à distance sur les équipements.

Le présent lot prévoit tout le matériel nécessaire pour le bon fonctionnement des installations, ainsi que la communication avec la GTC (passerelles électroniques, contrôleurs, module de communication ModBus ou BACnet, compatible avec le reste de l'installation) et intègre les reports de défauts, y compris toutes sujétions nécessaires au parfait fonctionnement de ce dispositif.

Le présent lot doit l'ensemble des liaisons entre le matériel, passerelles et platines de communication.

La totalité du câblage de communication entre les différents appareils, et la GTC et la totalité des câblages des sondes, thermostats, autres capteurs, actionneurs (vannes, etc.) est à la charge du présent lot.

Le présent lot doit le paramétrage des commandes et reports de défauts, la mise en place des numéros d'urgence demandés par la maîtrise d'ouvrage, et la formation du personnel de maintenance et des services techniques du site à la conduite et à l'exploitation de l'installation.

4.3.3.6 - ÉLECTRICITÉ – RACCORDEMENTS ELECTRIQUES

L'unité extérieure et chaque unité intérieure sont raccordées électriquement sur les attentes protégées fournies à proximité par le lot Électricité-Courants faibles.

Le présent lot se rapproche du lot Electricité - Courants Faibles pour valider les caractéristiques et les positions des attentes.

Le présent lot doit tous les raccordements électriques et asservissements entre les unités extérieures, les unités intérieures, y compris le matériel de régulation, par câbles passant sous fourreaux ou dans chemins de câbles.

Prévoir tous les contacts secs nécessaires aux fonctionnements des différentes installations décrites ainsi que tous les asservissements selon les principes de fonctionnement détaillés de l'Analyse Fonctionnelle fournie en Annexe.

Le présent lot doit :

- Les raccordements électriques en câble anti-UV de l'unité extérieure depuis l'attente protégée fournie à proximité par le lot *Electricité – Courants Faibles*, y compris chemins de câbles capotés, supportage de type BigFoot, et toutes sujétions
- Le boîtier de raccordement avec interrupteur de proximité IP54, « *protection des travailleurs* »,
- Les raccordements électriques des unités intérieures depuis les attentes protégées laissées à proximité par le lot *Electricité – Courants Faibles*,
- Le raccordement électrique de l'interface centralisée Daikin depuis l'armoire électrique existante du local technique, y compris toutes sujétions,
- Tous les raccordements électriques et asservissements entre l'unité extérieure, les unités intérieures, les télécommandes, l'interface centralisée, par câbles passant sous fourreaux ou dans chemins de câbles
- Le report des défauts sur la GTC
- Le CONSUEL pour les installations électriques.

Le lot Electricité doit :

- L'alimentation électrique protégée de l'unité extérieure, laissée en attente à proximité,
- Les alimentations électriques protégées des unités intérieures, laissées en attente à proximité,
- La mise à la terre des canalisations et des équipements
- Les boîtes d'encastrement pour les télécommandes,
- Les fourreaux de liaisons entre les boîtes d'encastrement et les unités intérieures

4.3.3.7 - REPERAGE DES CANALISATIONS ET DES EQUIPEMENTS

Tous les appareils portent une étiquette gravée, posée sur support métallique indiquant leur fonction.

Les canalisations sont repérées au moyen d'étiquettes posées à postes fixes (affectation des circuits et flèches symbolisant le sens de circulation à apposer sur les canalisations).

Toutes les étiquettes sont collées et sont en Plexiglas, gravées sur fond de couleur, correspondant à la nature du circuit. Elle comporte un numéro composé indiquant, suivant son code :

- le circuit auquel elle appartient
- le niveau auquel elle est installée

Les numéros sont eux-mêmes reportés sur tous les plans et schémas fournis par l'entrepreneur.

Un plan plastifié en format A1 du principe de l'installation avec repérage et nomenclature avec marque et type de tous les matériels, indication de la position normale des vannes et sens de circulations des fluides sera installé dans le local technique en toiture.

4.3.4 - CLIMATISATION PAR INSTALLATION MONOSPLIT

4.3.4.1 - UNITE EXTERIEURE

L'unité extérieure est installée sur un châssis métallique, en toiture.

Elle est conforme à la description suivante :

- Faible niveau sonore,
- Compresseur hermétique swing avec séparateur d'huile intégré,
- Contrôle de la température par détendeur électronique,
- Groupe de condensation équipé de vannes d'arrêt gaz et liquide,
- Groupe de condensation pré chargé en fluide frigorigène,
- Fonction autodiagnostic,
- Coupure de proximité.
- Fluide frigorigène : R32.
- Fonctionnement jusqu'à -10 °C extérieur
- Puissance froid nominale : 3,5 kW

Sélection du matériel : Marque DAIKIN type RXP35M ou techniquement équivalent

4.3.4.2 - CIRCUITS FRIGORIFIQUES

Les liaisons frigorifiques entre l'unité extérieure et les unités intérieures existantes sont dans la mesure du possible conservées, hormis les parties en toiture terrasses exposées aux intempéries qui sont remplacées.

Elles sont effectuées avec des liaisons cuivre de faible diamètre (qualité frigorifique) avec protection anticorrosion, et isolées séparément, de dimensions conformes aux schémas. Les brasures se font sous filet d'Azote constant.

Les liaisons frigorifiques cheminent conformément aux plans.

L'entreprise doit la mise en œuvre de :

- Dudgeons de raccordement des unités intérieures et extérieurs par dudgeonnière spécifique
- Rayons de courbure optimisés pour un encombrement minimum lors des changements de direction. Les cintrages des tubes sont obligatoirement réalisés par cintreuse frigorifique spécifique ou par coude à braser.
- Piquage et dérivation réalisés avec les éléments préfabriqués adaptés, dont la mise en œuvre respectera scrupuleusement les indications et préconisations du Fabricant de matériel. Position verticale ou parfaitement horizontale sur un même plan

- Siphons en points bas du circuit frigorifique pour assurer le retour d'huile vers le compresseur.

Les circuits frigorifiques sont placés sur chemins de câbles solidement fixés.

- Raccordement électrique indépendant en 230 V
- Raccordement pour liaison de communication

L'isolation des tubes est de bonne qualité et parfaitement étanche pour le retour des gaz afin d'éviter toute condensation – Epaisseur minimale 13 mm.

Les circuits frigorifiques cheminant à l'extérieur doivent être isolés avec un isolant conforme à la description suivante :

- Résistance aux UV
- Classement M1 NF
- Autoadhésif
- Spécial froid
- Marque SAGI K-FLEX ou équivalent

4.3.4.3 - EMISSION : UNITE INTERIEURE

L'unité intérieure, de type « unité murale », est placée dans l'axe du local à traiter, conformément aux plans et aux contraintes des équipements. Elle est strictement conforme à la description suivante :

- Fonctionnement en froid seul,
- Groupe d'évaporation pré chargé en fluide frigorigène
- 3 vitesses de ventilation,
- Label énergétique A+,
- Raccordement électrique 230 V
- Puissance froid nominale : 3,5 kW

Sélection du matériel : Marque DAIKIN type murale FTXP35M techniquement équivalent

4.3.4.4 - ÉVACUATION DES CONDENSATS

Le présent lot doit l'évacuation des condensats depuis les unités intérieures jusqu'aux raccordements sur les chutes d'Eaux Usées, conformément aux plans.

L'évacuation des condensats doit être réalisée, dans la mesure du possible, de façon gravitaire. Si besoin le présent lot met en place une pompe de relevage des condensats.

Ces réseaux sont réalisés en **PVC NF Me** en respectant une pente minimum de 1,5 à 2 %, y compris manchons, embranchements, réductions, coudes à 45°, colliers de fixation et suspentes.

Des siphons à grande garde d'eau sont installés par le présent lot, pour chaque unité intérieure.

4.3.4.5 - REGULATION

L'unité extérieure a sa propre régulation indépendante permettant de respecter l'Analyse Fonctionnelle jointe en annexe.

Elle communique avec la GTC de manière à permettre :

- La vérification de la température ambiante du local
- L'envoi d'un report de défaut.

L'unité intérieure est commandée par une télécommande filaire type BRC944B2 et dispose de sa propre régulation et des fonctionnalités suivantes :

- Mise en marche si température intérieure supérieure à 16 °C,
- Programmation horaire / hebdomadaire,
- Maintien en température suivant consigne à 16 °C,
- Kit toutes saisons pour fonctionnement à température extérieure jusqu'à -10 °C,
- Redémarrage automatique après coupure de courant.

La télécommande est posée sur la cloison ou le mur (position exacte à faire valider par le Maître d'Ouvrage).

Pour permettre une gestion et une maintenance aisée du système monosplit, le présent lot prévoit tout le matériel nécessaire permettant la communication avec l'interface tactile de type Intelligent Touch Manager référence DCM601A51 de marque DAIKIN prévue au §4.3.3.5.

L'entreprise a pour obligation de remettre au B.E.T. ACTIF une analyse fonctionnelle phase EXE chantier incluant l'imagerie d'exploitation définitive pour validation avant toute commande de matériel, d'ingénierie d'intégration et de mise en œuvre.

L'entreprise est tenue à une garantie de résultats sur la base de cette analyse fonctionnelle.

Via les modules de régulation nécessaires au pilotage des installations de Chauffage / Rafraichissement, de Climatisation et de Traitement d'Air, l'ensemble des installations du présent lot doivent être raccordés à la GTC (voir § 4.8).

Cette GTC permet :

- D'optimiser la gestion par un suivi permanent du fonctionnement des installations,
- D'être alerté en cas de problèmes,
- D'automatiser des process et d'agir à distance sur les équipements.

Le présent lot prévoit tout le matériel nécessaire pour le bon fonctionnement des installations, ainsi que la communication avec la GTC (passerelles électroniques, contrôleurs, module de communication ModBus ou BACnet, compatible avec le reste de l'installation) et intègre les reports de défauts, y compris toutes sujétions nécessaires au parfait fonctionnement de ce dispositif.

Le présent lot doit l'ensemble des liaisons entre le matériel, passerelles et platines de communication.

La totalité du câblage de communication entre les différents appareils, et la GTC et la totalité des câblages des sondes, thermostats, autres capteurs, actionneurs (vannes, etc.) est à la charge du présent lot.

Le présent lot doit le paramétrage des commandes et reports de défauts, la mise en place des numéros d'urgence demandés par la maîtrise d'ouvrage, et la formation du personnel de maintenance et des services techniques du site à la conduite et à l'exploitation de l'installation.

4.3.4.6 - ELECTRICITE – RACCORDEMENTS ELECTRIQUES

L'entreprise doit l'ensemble des sujétions de câblage entre l'unité extérieure, l'unité intérieure et la commande filaire.

Le présent lot doit :

- le raccordement électrique de l'unité extérieure depuis l'attente à proximité existante
- l'alimentation et le raccordement électrique de l'unité intérieure depuis l'unité extérieure (cheminement sous fourreau en parallèle des tubes frigorifiques)

- une liaison bus (série/parallèle) une paire, non polarisée, blindée, qui assurera la communication entre l'unité extérieure et l'unité intérieure, y compris raccordements (cheminement sous fourreau en parallèle des tubes frigorifiques)
- une liaison bus (série/parallèle) une paire, non polarisée, blindée, sous fourreau entre la télécommande filaire placée dans le local et l'unité intérieure, y compris raccordements.
- Tous les raccordements électriques et asservissements entre l'unité extérieure, l'unité intérieure, la télécommande, l'interface centralisée, par câbles passant sous fourreaux ou dans chemins de câbles
- Le report des défauts sur la GTC

4.3.4.7 - REPERAGE DES CANALISATIONS ET DES EQUIPEMENTS

Tous les appareils portent une étiquette gravée, posée sur support métallique indiquant leur fonction. Les canalisations sont repérées au moyen d'étiquettes posées à postes fixes (affectation des circuits et flèches symbolisant le sens de circulation à apposer sur les canalisations).

Toutes les étiquettes sont collées et sont en Plexiglas, gravées sur fond de couleur, correspondant à la nature du circuit. Elle comporte un numéro composé indiquant, suivant son code :

- Le circuit auquel elle appartient
- Le niveau auquel elle est installée

Les numéros sont eux-mêmes reportés sur tous les plans et schémas fournis par l'entrepreneur.

Un plan plastifié en format A1 du principe de l'installation avec repérage et nomenclature avec marque et type de tous les matériels, indication de la position normale des vannes et sens de circulations des fluides est installé en local technique.

4.3.5 - MISE EN SERVICE, ESSAIS, RÉGLAGES

Le présent lot prend en charge la mise en service de l'ensemble des installations, en coordination avec l'ensemble des lots concernés, ainsi que toutes les manipulations de paramétrage, de tests et de vérifications qui s'imposent. Elle doit être réalisée avec l'assistance des fabricants.

D'autre part, il doit être prévu par l'entreprise le temps nécessaire pour former le responsable de l'entretien à la pratique du matériel mis en place. Un dossier explicatif « Conduite – Entretien – Maintenance des installations » est transmis au Maître d'Ouvrage.

Au préalable, l'entreprise adjudicataire présentera la notice au BET ACTIF pour validation.

Une visite de mise au point avec les fabricants est à réaliser dans les mois suivant la mise en route des installations.

L'ensemble de l'installation doit être validée par le fabricant avant la mise en œuvre.

L'installation terminée, les réseaux seuls seront mis sous pression de 38 bars d'azote.

Ce test sera réalisé durant 24 heures avec les vannes de l'unité extérieure fermées.

Une recherche de fuite sera éventuellement faite.

Chaque installation est soigneusement tirée au vide (12 heures minimum) et laissée au vide jusqu'à la mise en route. Le métré (branche par branche) de chaque installation est nécessaire avant la mise en service afin de calculer le complément de charge de réfrigérant éventuel.

Chaque unité extérieure sera mise sous tension 12h au minimum avant la mise en service.

Une fois l'installation terminée et éprouvée, le fabricant assure la mise en service du matériel en présence de l'installateur (frigoriste et/ou électricien).

La mise en service de l'installation comprend notamment :

- Le contrôle des circuits frigorifiques et électriques
- Le complément de charge de fluide frigorigène
- La mise en route de l'installation
- Les paramétrages
- La vérification du bon fonctionnement de l'ensemble
- Les conseils d'utilisation des télécommandes.

Un procès-verbal de ces essais, avec des tableaux de mesures, est remis AVANT la visite préalable à la réception des ouvrages au Maître d'Ouvrage, au B.E.T. et au Bureau de Contrôle.

4.4 - TRAVAUX DE TRAITEMENT D'AIR

IMPORTANT

Toutes les sélections des extracteurs et des CTA se font aux conditions de fonctionnement, à savoir à une altitude de 215 m.

Toutes les conduites d'air et silencieux doivent posséder un classement au feu M0.

NOTA : La sélection des ventilateurs et le dimensionnement des réseaux aérauliques doivent prendre en compte un débit de fuite de 5% (raccords avec joints).

4.4.1 - PRINCIPE

La ventilation de l'ensemble des locaux du niveau RDC des bâtiments C et D est actuellement réalisée par plusieurs centrales de traitement d'air double flux installée dans le local technique en toiture, à savoir :

- CTA « Unité de Soins Bâtiment C »,
- CTA bi-bloc « Hébergement Bâtiment C » de type C4,
- CTA « Pôle Commun Bâtiment D »

Les locaux rénovés du niveau RDC du bâtiment D sont raccordés sur la CTA « Pôle Commun Bâtiment D » via les colonnes de soufflage / extraction existantes conservées, les nouveaux de distribution du RDC étant raccordés sur ces colonnes.

Une partie des locaux rénovés du niveau RDC du bâtiment C sont raccordés sur la CTA « Unité de Soins Bâtiment C » via les colonnes de soufflage / extraction existantes conservées, les nouveaux de distribution du RDC étant raccordés sur ces colonnes.

Compte-tenu du changement de destination des chambres du niveau RDC du Bâtiment C en bureaux, et de la suppression des Salles de Bains des chambres (locaux à pollution spécifique), la ventilation des nouveaux locaux créés en lieu et place ne peut plus être raccordée à l'installation sur lesquelles sont raccordées les chambres, qui est de type VMC double flux 400°C / ½ heure (C4).

Ainsi, une nouvelle Centrale de Traitement d'Air est installée au niveau RDC, dans le patio, pour permettre le renouvellement d'air hygiénique des locaux rénovés ne pouvant être raccordés sur les installations existantes, ainsi que les locaux concernés par l'extension.

C'est une centrale de traitement d'air double flux à haut rendement permettant la ventilation de confort de ces locaux.

Son fonctionnement est asservi à une horloge journalière/hebdomadaire/annuelle permettant sa programmation horaire.

Des systèmes de modulation de débits d'air sont prévus dans les locaux à forte occupation afin d'adapter les débits de renouvellement d'air hygiénique à l'occupation du local, et donc de permettre des économies d'énergie.

4.4.2 - TRAVAUX PREPARATOIRES

Avant chaque intervention sur les installations existantes, une demande auprès du lot Électricité – Courants Faibles doit être faite afin de permettre la consignation des alimentations électriques des équipements devant être déposés par le présent lot.

Le présent lot doit la mise en place de mesures compensatoires pour limiter l'impact sur les locaux maintenus en service.

Pour les équipements consignés, toutes les dispositions sont prises pour éviter les risques :

- De manipulations accidentelles → mise en place de dispositifs mécaniques (plombage, cadenas...) + étiquetage adapté.
- De pollution des réseaux → mise en place systématique de bouchons en sortie de réseaux non déposés.

Le présent lot doit le maintien en fonctionnement des installations des zones hors travaux, conformément au § 3.1.4.

CTA « Hébergement Bâtiment C »

Le présent lot doit la mise à l'arrêt de l'installation de VMC double flux afin de déconnecter les antennes de soufflage et de reprise d'air raccordées sur les colonnes au niveau RDC, puis de réaliser le bouchonnage étanche définitif de ces piquages.

Les parties de réseaux non conservés sont déposées et évacuées par le présent lot, y compris toutes sujétions.

L'installation est ensuite remise en service selon les prescriptions du § 4.4.9.

Nota important : les faux-plafonds démontables et non démontables existants ainsi que les bouches d'extraction et les diffuseurs de soufflage existants sont conservés. Les réseaux terminaux de soufflage doivent donc être conservés afin de pouvoir raccorder les diffuseurs de soufflage sur la nouvelle installation de traitement d'air.

CTA « Unité de soins Bâtiment C »

Le présent lot doit la mise à l'arrêt de l'installation de traitement d'air double flux afin de déconnecter les antennes de soufflage et de reprise d'air raccordées sur les colonnes au niveau RDC, puis de réaliser le bouchonnage étanche provisoire de ces piquages pendant toute la durée des travaux.

Les parties de réseaux non conservés ainsi que terminaux aérauliques et accessoires sont déposés et évacués par le présent lot, y compris toutes sujétions.

L'installation est ensuite remise en service selon les prescriptions du § 4.4.9.

CTA « Pôle Commun Bâtiment D »

Le présent lot doit la mise à l'arrêt de l'installation de traitement d'air double flux afin de déconnecter les antennes de soufflage et de reprise d'air raccordées sur les colonnes au niveau RDC, puis de réaliser le bouchonnage étanche provisoire de ces piquages pendant toute la durée des travaux.

Les parties de réseaux non conservés ainsi que terminaux aérauliques et accessoires sont déposés et évacués par le présent lot, y compris toutes sujétions.

L'installation est ensuite remise en service selon les prescriptions du § 4.4.9.

4.4.3 - CTA - VENTILATION DOUBLE FLUX

4.4.3.1 - CENTRALE DE TRAITEMENT D'AIR

CTA existantes :

Sans objet : les CTA existantes sont conservées.

CTA « Pôle Commun Bâtiment C »

La nouvelle centrale de traitement d'air est installée dans le patio du bâtiment C (emplacement selon plans)

La centrale de traitement d'air répond aux caractéristiques suivantes :

- Construction autoportante en profilé d'aluminium extrudé, avec panneau en zinc magnésium ZM310, avec complexe double peau de 25 mm de mousse polyuréthane injectée M1
- Ventilateurs avec moteurs à commutation électronique (EC)
- Modèle COP, fonctionnement à pression constante
- Conforme aux règlements européens éco-conception ERP 2018 et à la certification Eurovent,
- Toiture pare-pluie pour installation à l'extérieure
- Échangeur de chaleur à plaques à contre-courant haut rendement en aluminium, avec protection antigel intégrée à la régulation (bypass 50% motorisé intégré) :
 - o Température de reprise hiver / été : 20 °C / 26°C
 - o Température de soufflage hiver / été : 21 °C / N.C
- Filtres F7 à l'introduction et M5 à l'extraction, extractibles sur la face principale
- Régulation complète intégrée avec commande tactile déportée

Exemple de sélection : Type CAD HR DUO H 36 de marque VIM ou techniquement équivalent.

La CTA répond aux caractéristiques suivantes :

Centrale de Traitement d'Air		Débits Min/Max/Foisonné (m³/h)		Pression disponible sur gaine		Rendement thermique Échangeur
N°	Nom	Extraction	Soufflage	Extraction	Soufflage	%
1	Pôle Commun Bâtiment C	1290 / 3040 / 2440	1290 / 3040 / 2440	250 Pa	250 Pa	85,9

Nota : le débit foisonné est calculé en prenant en compte un effectif total dans les gymnases/salle de muscu/salle topo de 40 personnes

Les moteurs de ventilation (soufflage et reprise) doivent être protégés par des ipsothermes ou des PTO.

La centrale de traitement d'air est livrée avec un jeu de filtres de rechange, pour remplacement des filtres à la fin des travaux, avant l'occupation des locaux.

Elle est dotée des équipements supplémentaires :

- Manchettes souples de raccordement M0,
- Sondes de température sur les gaines,
- Pressostats différentiels sur les ventilateurs et les filtres, ...
- Interrupteur de proximité « Coupure Travailleurs »,
- Pièces d'adaptation pour raccordements sur les gaines,
- Plots anti-vibratiles,
- Registre motorisé Tout ou Rien avec ressort de rappel sur l'air neuf,

Il est rappelé que l'ensemble "centrale + piège à sons + réseau + bouche + local" doit permettre d'obtenir un niveau **NR 30** dans les locaux traités et un niveau **NR35** à 1,50 m des ouvrants.

4.4.3.2 - BATTERIES ELECTRIQUES

CTA existantes :

Sans objet : les installations existantes sont conservées.

CTA « Pôle Commun Bâtiment C »

BATTERIE ELECTRIQUE DE PRECHAUFFAGE AIR NEUF

Sans objet : une protection antigel de l'échangeur par utilisation du bypass ou diminution du débit du ventilateur de soufflage et augmentation du débit d'extraction est intégrée à la machine

BATTERIE ELECTRIQUE DE RECHAUFFAGE

Une batterie électrique est installée sur la gaine de soufflage d'air pour le réchauffage de l'air.

- Température d'entrée d'air : sortie d'échangeur
- Température de sortie d'air : 21°C
- Puissance électrique : 12 kW, triphasée 400 V
- Diamètre de raccordement : Ø 400
- Débit max foisonné : 2440 m³/h
- Thermostats de sécurité à commandes automatique (60 °C) et manuelle (120 °C), avec asservissement à la ventilation.
- Pilotable depuis la régulation de la CTA, avec contrôle de la température, avec limite haute, au soufflage, suivant consigne réglable

Exemple de sélection : Type BATE R010 de marque VIM.

4.4.3.3 - PIEGES A SON

CTA existantes :

Sans objet : les installations existantes sont conservées.

CTA « Pôle Commun Bâtiment C »

Les réseaux de soufflage, reprise, rejet et air neuf raccordés à la CTA sont équipés de pièges à sons, placés au plus près des pénétrations dans le bâtiment.

Ils sont cylindriques à baffle ou rectangulaires à baffles.

Ils doivent respecter les caractéristiques décrites au paragraphe § 2.3.9

Les dimensions des pièges à sons circulaires et les longueurs, épaisseurs et espacements des pièges à sons rectangulaires sont définis et validés par les calculs acoustiques du présent lot.

Selon cette étude acoustique, les baffles sont efficaces en basses, moyennes ou hautes fréquences.

Sélection du matériel : type OCTA ou ECTA de marque ALDES ou techniquement équivalent.

4.4.3.4 - CLAPETS COUPE FEU

CTA existantes :

Sans objet : les clapets coupe-feu existants sont conservés et non modifiés.

CTA « Pôle Commun Bâtiment C »

Sans objet

4.4.3.5 - RESEAUX ET ACCESSOIRES AERAULIQUES

CTA existantes et CTA « Pôle Commun Bâtiment C » :

Détermination des réseaux pour des vitesses maxi de 3 m/s en petit débit et 4 m/s pour les grands débits.

Les réseaux sont réalisés par des gaines en acier galvanisé, spiralées, agrafées, circulaires ou oblongues ou des gaines rectangulaires, respectant les préconisations du paragraphe § 2.3.4.

Toutes les pièces de transformation pour adaptation sur les ventilateurs, grilles, bouches et diffuseurs ainsi que tous les supports et accessoires sont à inclure dans le devis du présent lot.

Sont compris dans les métrés de gaines tous accessoires de raccordement, fixations par collier, étanchéité, etc.

Les antennes terminales pour raccordement sur chaque bouche ou plénum de raccordement sont réalisées en gaine flexible insonorisée M0 type Algaine Alu Insonorisée de ALDES ou équivalent.

L'ensemble des accessoires seront IMPERATIVEMENT à joints.

Toutes dispositions sont prises pour éviter la condensation à l'extérieur des gaines et pour évacuer les éventuelles condensations dans les gaines. Dans le cas d'une mise en œuvre de siphons, ceux-ci est une garde d'eau suffisante pour faire face à la dépression dans le réseau

ACCESSOIRES

- Des registres de réglage manuels sont prévus pour l'équilibrage des antennes.
Ils sont de type RG ou CRGN de marque ALDES ou France Air ou techniquement équivalent,
- Des trappes de visites de type Visit'Air de France Air ou techniquement équivalent,
- Étiquetage de repérage de l'ensemble de l'installation.

RECAPITULATIF DES ISOLANTS

Les réseaux de ventilation sont isolés suivant le tableau suivant :

TYPE DE RESEAU	AIR NEUF	AIR REJETE	AIR SOUFFLE	AIR EXTRAIT
Isolation en local technique	Isolation extérieure 50 mm laine de verre + kraft alu	Isolation extérieure 25 mm laine de verre + kraft alu		Isolation extérieure 25 mm LdV + kraft alu
Isolation pour locaux non chauffés				
Isolation pour locaux chauffés				Non isolé
Isolation en vide sanitaire / galerie technique	Isolation extérieure 50 mm laine de verre + protection spéciale contre l'humidité	Isolation extérieure 25 mm laine de verre + protection spéciale contre l'humidité		
Isolation en extérieur	Non isolé		Isolation extérieure 50 mm laine de verre + finition par tôle isoxale	

4.4.3.6 - MODULATION DE DÉBIT

Une modulation de débit de soufflage d'air et de reprise est mise en œuvre dans les locaux à forte occupation, conformément aux plans, à l'Analyse Fonctionnelle et aux tableurs de Synthèse Ventilation fournis en **Annexe**.

CTA existantes et CTA « Pôle Commun Bâtiment C » :

La modulation de débit est réalisée via la mise en œuvre de registres motorisés Tout ou Peu asservis à des détecteurs de présence.

Les registres motorisés correspondent à la description suivante :

- Registre bi-débit avec 2 régulateurs de débit autoréglables intégrés
- Corps et volet intérieur en matière plastique
- Servomoteur électrique pour l'ouverture et la fermeture du volet

Exemple de sélection : Type RMME de marque VIM ou techniquement équivalent

Les détecteurs de présence répondent à la description suivante :

- Montage en encastré
- Mesure sensible aux rayonnements infrarouges liés à la chaleur émise par un corps en mouvement
- Détection par capteur pyro-électrique situé sous la lentille de Fresnel hémisphérique
- Sorties contact sec **ET** 230Vac

Exemple de sélection : Type CPTA de marque VIM ou techniquement équivalent

CTA « Pôle Commun Bâtiment C » :

Dans certains locaux, la modulation de débit est réalisée via la mise en œuvre de registres motorisés proportionnels asservis à des sondes d'ambiance CO₂ installés dans les locaux concernés.

Les registres motorisés correspondent à la description suivante :

- Registre circulaire ou rectangulaire en acier galvanisé,
- Corps et volet intérieur en matière plastique
- Servomoteur électrique + Régulateur de pression 24V pour variation du débit en fonction d'une consigne de qualité d'air
- Avec afficheur digital / bouton de réglage / bouton de sélection de fonction

Exemple de sélection : Type RESS ou REVA + BELIMO de marque VIM ou techniquement équivalent

Les sondes d'ambiance CO₂ répondent à la description suivante :

- Mesure du taux de CO₂ ambiant par infrarouge,
- Sans afficheur
- Alimentation électrique 15-35V DC ou 24V AC
- Plage de mesure 400-1100ppm
- Signal de sortie courant ou tension

Exemple de sélection : Type SCO2 de marque VIM ou techniquement équivalent

4.4.3.7 - GRILLES – DIFFUSION

PRISE D'AIR NEUF

CTA existantes

Sans objet : les installations existantes sont conservées.

CTA « Pôle Commun Bâtiment C » :

Elle est réalisée directement à proximité de la Centrale, par l'intermédiaire d'un sifflet grillagé à charge du présent lot, conformément aux plans.

DIFFUSEURS, GRILLES ET BOUCHES DE SOUFLAGE / EXTRACTION

CTA existantes et CTA « Pôle Commun Bâtiment C » :

- **Grilles de soufflage :**

Les grilles répondent à la description suivante :

- Grille linéaire à ailettes fixes horizontales, en aluminium, inclinées à 15°, dimensions selon plans
- Couleur au choix de l'architecte,
- Montage sur plénum isolé 5 faces, avec piquage(s) circulaire(s),
- Accessoires de fixation,
- Registre de réglage ou module autoréglable sur gaine, type MR de ALDES.

Exemple de sélection : type ALE de marque HALTON

- **Bouches d'extractions autoréglables :**

Elles correspondent à la description suivante :

- Corps en matière plastique,
- Couleur au choix de l'architecte,
- Montage sur manchette avec joint à lèvre
- Façade amovible,
- Débit selon plans

Exemple de sélection : Type BE de marque ATLANTIC

- **Diffuseurs de soufflage / reprise :**

Les diffuseurs de soufflage répondront à la description suivante :

- Diffuseur plafonnier 4 directions,
- Couleur au choix de l'architecte,
- En remplacement d'une dalle de faux-plafond 600 x 600 mm,
- Montage sur plénum de raccordement isolé sur mesure, avec piquage sur le côté,
- Registre de réglage ou module autoréglable sur gaine, type MR de ALDES.

Exemple de sélection : type DAP 40 marque France Air ou techniquement équivalent

- Bouches de soufflage / extraction :

Les bouches répondent à la description suivante :

- Bouche acoustique,
- Finition couleur blanche RAL 9003,
- Façade amovible munie d'une mousse acoustique,
- Déflecteurs amovibles pour orientation du jet d'air de 1 à 4 directions,
- Raccordement circulaire sur la bouche,
- Manchette de fixation,
- Registre de réglage ou module autoréglable sur gaine, type MR de ALDES.

Exemple de sélection : type AERYS de marque France AIR ou techniquement et esthétiquement équivalent

- Diffuseurs linéaires d'extraction :

Les diffuseurs répondront à la description suivante :

- Diffuseur linéaire à ailettes mobiles, en aluminium,
- Finition couleur blanche RAL 9010,
- Montage sur plénum isolé 5 faces, avec piquage(s) circulaire(s),
- Accessoires de fixation,
- Registre de réglage ou module autoréglable sur gaine, type MR de ALDES.

Exemple de sélection : type SLM/E de marque HALTON

REJET D'AIR

CTA existantes

Sans objet : les installations existantes sont conservées.

CTA « Pôle Commun Bâtiment C » :

Le rejet d'air vicié de la CTA est réalisé en façade du bâtiment par l'intermédiaire d'une grille extérieure pare-pluie, à la charge du lot présent lot.

La grille extérieure pare-pluie correspond à la description suivante :

- Grille en aluminium extrudé,
- Grillage anti-moustique,
- Ailettes pare-pluie inclinées
- Finition Aluminium anodisé
- Couleur au choix de l'Architecte,
- Montage sur plénum de raccordement sur mesure isolé 5 faces par 25mm de laine de verre

Exemple de sélection : Type GLA 1000x500mm de marque France AIR

L'entreprise adjudicataire du présent lot doit confirmer en phase EXE chantier la section de la réservation nécessaire au lot gros œuvre pour la mise en œuvre de la grille en façade.

4.4.3.8 - REGULATION

L'entreprise doit la mise en œuvre du matériel de régulation permettant de respecter l'Analyse Fonctionnelle jointe en **Annexe**.

L'entreprise est tenue à une garantie de résultats sur la base de cette analyse fonctionnelle.

Via les modules de régulation nécessaires au pilotage des installations de Chauffage / Rafraichissement, de Climatisation et de Traitement d'Air, l'ensemble des installations du présent lot doivent être raccordés à la GTC (voir § 4.8).

Cette GTC permet :

- D'optimiser la gestion par un suivi permanent du fonctionnement des installations,
- D'être alerté en cas de problèmes,
- D'automatiser des process et d'agir à distance sur les équipements.

Le présent lot prévoit tout le matériel nécessaire pour le bon fonctionnement des installations, ainsi que la communication avec la GTC (passerelles électroniques, contrôleurs, module de communication ModBus ou BACnet, compatible avec le reste de l'installation) et intègre les reports de défauts, y compris toutes sujétions nécessaires au parfait fonctionnement de ce dispositif.

Le présent lot doit l'ensemble des liaisons entre le matériel, passerelles et platines de communication.

La totalité du câblage de communication entre les différents appareils, et la GTC et la totalité des câblages des sondes, thermostats, autres capteurs, actionneurs (vannes, etc.) est à la charge du présent lot.

Le présent lot doit le paramétrage des commandes et reports de défauts, la mise en place des numéros d'urgence demandés par la maîtrise d'ouvrage, et la formation du personnel de maintenance et des services techniques du site à la conduite et à l'exploitation de l'installation.

4.4.3.9 - ELECTRICITE – RACCORDEMENTS ELECTRIQUES

CTA « Pôle Commun Bâtiment C » :

Un coffret électrique regroupant les protections, les asservissements et la régulation des installations de Traitement d'air est intégré à la CTA

RACCORDEMENTS ELECTRIQUES ET ASSERVISSEMENTS

Le présent lot raccorde le coffret électrique de la CTA depuis l'attente protégée laissée par le lot Électricité - Courants Faibles, après validation de la position de l'attente électrique à prévoir.

Toutes les prestations de câblages électriques et asservissements entre le coffret électrique et le matériel, y compris la régulation par câbles passant sous fourreaux ou dans chemin de câbles sont à la charge du présent lot.

Le présent lot raccorde la batterie électrique externe de la CTA depuis l'attente protégée laissée par le lot Électricité - Courants Faibles, après validation de la position de l'attente électrique à prévoir.

Les ventilateurs de soufflage et d'extraction sont asservis entre eux.

Le paramétrage de la centrale doit être effectué par le constructeur.

Position de la commande déportée de la CTA à définir en phase EXE.

Prévoir tous les contacts secs nécessaires aux fonctionnements des différentes installations décrites ainsi que tous les asservissements selon les principes de fonctionnement détaillés de **l'Annexe « Analyse Fonctionnelle »**.

Report de défaut de synthèse à livrer au lot Électricité.

Une coupure ventilation pour l'ensemble des installations est à la charge du lot « Électricité – Courants Faibles ».

Une deuxième commande de coupure est livrée au présent lot par le lot « Electricité – Courants Faibles », afin de permettre la coupure de la ventilation depuis la centrale SSI.

Le CONSUEL pour les installations électriques est à la charge du présent lot. **Le présent lot missionne le même bureau de contrôle que le Lot Electricité – Courants Faibles pour cette mission et le lot Electricité synthétise l'ensemble des CONSUELS de l'opération.**

Le présent lot doit :

- Les raccordements électriques de la CTA et de ses équipements depuis l'attente protégée à proximité fournie par le lot Electricité – Courants Faibles,
- Les raccordements électriques de la batterie électrique externe depuis l'attente protégée à proximité fournie par le lot Electricité – Courants Faibles,
- Le boîtier de raccordement avec interrupteur de proximité IP54, « *protection des travailleurs* »,
- Le report des défauts sur la GTC

Le lot Électricité doit :

- L'attente électrique à proximité de la CTA,
- L'attente électrique à proximité de la batterie électrique externe de réchauffage,
- La mise à la terre des équipements,
- Les commandes de coupure,

CTA existantes et CTA « Pôle Commun Bâtiment C » :

Le présent lot doit également le raccordement des équipements nécessaire à la modulation de débit depuis l'attente protégée laissée par le lot Électricité - Courants Faibles dans chacun des locaux, après validation de la position de l'attente électrique à prévoir.

Le présent lot doit :

- Les raccordements électriques des registres et détecteurs de présence selon paragraphes précédents, depuis les attentes protégées laissées à proximité par le lot *Electricité – Courants Faibles*,
- Les raccordements électriques des registres motorisés et sondes CO₂ selon paragraphes précédents, depuis les attentes protégées laissées à proximité par le lot *Electricité – Courants Faibles*,
- Le repérage précis des fourreaux à mettre en œuvre
- La confirmation auprès du lot Electricité des positions optimales des sondes d'ambiance CO₂,
- Toutes les prestations de câblages électriques et d'asservissements, y compris la régulation par câbles passant sous fourreaux ou dans chemin de câbles
- Le CONSUEL pour les installations électriques.

Le lot Électricité doit :

- L'attente électrique dans les locaux équipés de système de modulation de débit d'air,
- Les boîtes d'encastrement, pour les sondes d'ambiance CO₂
- Les fourreaux de liaisons entre les équipements du présent lot (entre boîtes d'encastrement et faux-plafond)
- La mise à la terre des équipements,
- Les commandes de coupure,

4.4.4 - MISE EN SERVICE, ESSAIS ET EQUILIBRAGE AERAILIQUE

CTA existantes et CTA « Pôle Commun Bâtiment C » :

MISE EN SERVICE :

Le présent lot prend en charge la mise en service de l'ensemble de l'installation de Traitement d'Air en coordination avec l'ensemble des lots concernés, ainsi que toutes les manipulations de paramétrage, de tests et de vérifications qui s'imposent. Elle doit être réalisée avec l'assistance des fabricants.

D'autre part, il doit être prévu par l'entreprise le temps nécessaire pour former le responsable de l'entretien à la pratique du matériel mis en place. Un dossier explicatif « Conduite – Entretien – Maintenance des installations » est transmis au Maître d'Ouvrage.

Au préalable, l'entreprise adjudicataire présentera la notice au BET ACTIF pour validation.

ESSAIS - REGLAGES – ÉQUILIBRAGES :

Les essais portent sur le contrôle des débits et températures au niveau des ventilateurs et au niveau des bouches.

Le présent lot doit :

- Fournir au Maître d'Ouvrage, les calculs des points de fonctionnement du matériel et de l'équilibrage des réseaux comprenant entre autres (liste non limitative) :
 - Le calcul des points de fonctionnement des ventilateurs,
 - Le calcul et dimensionnement des distributions,
- Le calcul des réglages sur les différents organes
- Exécuter le réglage de tous les organes suivant les résultats des calculs
- Fournir un tableau de débit et d'équilibrage récapitulatif des réglages effectués pour suivi de l'installation
- Les mesures de pression des ventilateurs
- Les mesures de débit qui doivent être conformes aux exigences du présent document :
 - Aux ventilateurs : à 5% près
 - Aux bouches : à 10% près
- Les mesures de températures qui doivent être conformes aux exigences du présent document :
 - En sortie de ventilateur : à 0,3 °C près
 - Aux bouches : à 0,5 °C près
 - En ambiance : à 1 °C près

Un procès-verbal de ces essais, avec des tableaux de mesures, est remis AVANT la visite préalable à la réception des ouvrages au Maître d'Ouvrage, au B.E.T. et au Bureau de Contrôle.

NOTA IMPORTANT :

Dans le cadre de son marché, l'entreprise doit la remise au BET ACTIF et au bureau de contrôle, de l'ensemble des notes de calcul du système retenu en phase EXE, avec dimensionnement des réseaux et calcul de pression aux bouches pour validation.

4.5 - TRAVAUX DE DÉSENFUMAGE

4.5.1 - PRINCIPE :

Conformément aux dispositions du Règlement de sécurité Contre l'Incendie et de l'IT 246, les circulations horizontales encloisonnées existantes sont désenfumées suivant un principe mécanique pour l'extraction des fumées (VH), et suivant un principe naturel pour les amenées d'air neuf (VB).

La commande d'ouverture des trappes et la mise en service des extracteurs via des coffrets de relai sont réalisées depuis le CMSI par l'intermédiaire de la détection automatique de chaque zone concernée.

Les sections des trappes et leurs positions sont conformes à l'IT 246 et au règlement de sécurité et de lutte contre l'incendie.

Le système de sécurité incendie du Centre Médical est de catégorie A au sens de la norme NF S 61-931 avec un équipement d'Alarme de type 1.

Les installations de désenfumage mécanique sont alimentées par une alimentation électrique de sécurité (AES) conforme à la norme NF S 61-940.

En cas de mise en fonctionnement du désenfumage, la ventilation mécanique de confort est interrompue dans le volume concerné.

L'installation de désenfumage est existante et conservée dans son ensemble.

Seule la position d'une trappe de ventilation basse doit être modifiée sur la gaine de ventilation basse afin de répondre au nouveau cloisonnement des locaux.

4.5.2 - TRAVAUX PREPARATOIRES

Avant chaque intervention sur les installations existantes, une demande auprès du lot Électricité – Courants Faibles doit être faite afin de permettre la consignation des alimentations électriques des équipements devant être déposés par le présent lot.

Le présent lot doit la mise en place de mesures compensatoires pour limiter l'impact sur les locaux maintenus en service.

Pour les équipements consignés, toutes les dispositions sont prises pour éviter les risques :

- De manipulations accidentelles → mise en place de dispositifs mécaniques (plombage, cadenas...) + étiquetage adapté.
- De pollution des réseaux → mise en place systématique de bouchons en sortie de réseaux non déposés.

Le lot Électricité – Courants Faible doit la consignation et la déconnexion de l'ensemble des éléments SSI de la zone concernée par les travaux (détecteurs, trappes, ...), ainsi que la continuité de la fonctionnalité du système sur les autres zones non concernées durant la phase travaux.

L'installation est ensuite remise en service selon les prescriptions du § 4.5.4, en coordination avec le présent lot.

Le présent lot doit la dépose soignée de la trappe de désenfumage, et son stockage soigné pendant toute la durée du chantier.

Nota : En cas de d'endommagement de la trappe, le présent lot doit son remplacement à l'identique.

Le présent lot doit le maintien en fonctionnement des installations des zones hors travaux, conformément au § 3.1.4.

4.5.3 - DESENFUMAGE DES CIRCULATIONS

- A la charge du présent lot :
 - La repose de la trappe de désenfumage existante, y compris raccordements électriques sur attentes à proximité fournies par le lot Électricité – Courants Faibles. L'installation sur la gaine comprend toutes les manchettes et pièces de renfort nécessaires pour assurer le bon fonctionnement des installations, en coordination avec le lot « Placo ».
 - L'assistance nécessaire à la bonne réalisation de ces câblages ainsi que leurs réceptions en coordination avec le lot Électricité Courants Faibles
- A la charge du lot « Cloison doublage » :
 - La modification de la gaine de désenfumage existante selon les plans de l'architecte et conformément à l'IT 246 (arrêté du 22 Mars 2004 modifié) et au règlement de sécurité et de lutte contre l'incendie, y compris rebouchage de l'ancienne réservation et toutes sujétions.
 - La mise en œuvre du contre-cadre existant, déposé et fourni par le présent lot conformément à l'IT246, y compris scellement. L'étanchéité des scellements devra être validée entre le lot Cloisons Doublage et le titulaire du présent lot.
 - Liaison entre la gaine de désenfumage et le contre-cadre avec adaptation des sections si nécessaire
- A la charge du lot « Électricité Courants Faibles » :
 - La modification de la ligne de commande existante + reports de position de la trappe, selon nécessité, en câble de catégorie CR1 2 x 1.5mm² + câble depuis les modules de commandes déportés jusqu'aux trappes VB et VH.

4.5.4 - ESSAIS AERAIQUE

Les essais de l'installation de désenfumage modifiées sont effectués par le présent lot.

Ils sont réalisés en coordination avec l'ensemble des lots réalisant les travaux de désenfumage (Électricité Courants Faibles, Cloisons Doublages, ...).

Les essais portent sur le contrôle des débits au niveau des ventilateurs et au niveau des bouches/grilles.

Le présent lot doit :

- Les essais de déclenchement du désenfumage par la détection SSI
- La vérification des reports de positions d'attente et de sécurité des trappes au niveau du CMSI
- Les essais et les mesures de débits (VH) et de vitesse d'air (VB)
- Les mesures de débit et pression des ventilateurs de désenfumage,
- Les mesures de débit et de vitesse qui devront être conformes aux exigences du présent CCTP :
 - Aux ventilateurs : à 5% près
 - Aux bouches : à 10% près

4.6 - TRAVAUX DE PLOMBERIE SANITAIRE

NOTA :

L'ensemble des vannes ECS / Bouclage ECS est repéré par des poignées de couleur rouge.

L'ensemble des vannes EF est repéré par des poignées de couleur bleue.

L'ensemble des vannes doit être accessible pour la maintenance ultérieure du bâtiment et doit être repéré par un pastillage au niveau du faux-plafond et sur les plans de récolement.

4.6.1 - TRAVAUX PREPARATOIRES

Avant chaque intervention sur les installations existantes, une demande auprès du lot Électricité – Courants Faibles doit être faite afin de permettre la consignation des alimentations électriques des équipements devant être déposés par le présent lot.

Le présent lot doit la mise en place de mesures compensatoires pour limiter l'impact sur les locaux maintenus en service.

Pour les équipements consignés, toutes les dispositions sont prises pour éviter les risques :

- De manipulations accidentelles → mise en place de dispositifs mécaniques (plombage, cadenas...) + étiquetage adapté.
- De pollution des réseaux → mise en place systématique de bouchons en sortie de réseaux non déposés.

Le présent lot doit la consignation des réseaux de plomberie (Eau Froide et Eau Chaude Sanitaire) alimentant les appareils sanitaires du niveau RDC du bâtiment C, ainsi que dans les quelques locaux du bâtiment D concernés par les travaux.

Les appareils sanitaires non conservés ainsi que les réseaux d'alimentation EF/ECS/EU/EV sont déposés et évacués par le présent lot (détails selon plans).

Les piquages non réutilisés sur les réseaux EF/ECS et les départs non réutilisés sur les nourrices de distribution sont bouchonnés, y compris toutes sujétions.

Les piquages sur les réseaux EU/EV non réutilisés sont bouchonnés, y compris toutes sujétions.

Les réseaux de bouclage d'eau chaude sanitaire sont conservés et inchangés et les réglages des organes d'équilibrage ne doivent en aucun cas être modifiés.

Le présent lot doit le maintien en fonctionnement des installations des zones hors travaux, conformément au § 3.1.4.

4.6.2 - BRANCHEMENTS D'EAU ET PANOPLIES DE DISTRIBUTION EAU FROIDE

Sans objet : la panoplie d'eau froide générale du bâtiment est conservée et inchangée.

4.6.3 - PRODUCTION D'EAU CHAUDE SANITAIRE

Sans objet : la production d'Eau Chaude Sanitaire collective est conservée et inchangée.

4.6.4 - DISTRIBUTION D'EAU FROIDE

Les réseaux eau froide sont parallèles aux réseaux eau chaude.

Le présent lot doit l'ensemble des prestations de rebouchage des réservations et percements.

Au droit d'un passage de joint de dilatation, il est prévu des liaisons souples de même diamètre que les canalisations, raccord souple avec protection par tresse inox et raccord par écrous prisonniers.

IMPORTANT : Tous les appareils sanitaires, qu'ils soient isolés ou alimentés par une nourrice, doivent être isolable **UNITAIREMENT** sans interférer avec le fonctionnement des autres. Chaque coupure doit être identifiée. Ce repérage doit être reporté sur les plans de récolement.

Chaque nourrice doit avoir à proximité un schéma identifiant chaque départ pour faciliter la maintenance et l'entretien ultérieur.

4.6.4.1 - RESEAUX DE DISTRIBUTION GENERALE EAU FROIDE

Sans objet : les réseaux de distribution générale eau froide sont conservés et inchangés.

4.6.4.2 - COLONNES EAU FROIDE

Sans objet : les colonnes de distribution d'eau froide en polybutène sont conservées et inchangées.

4.6.4.3 - ALIMENTATION EAU FROIDE DES NOURRICES DE DISTRIBUTION & POINTS D'EAU ISOLÉS

Les réseaux d'alimentation en eau froide des nourrices existantes en polybutène sont conservés et inchangés.

Selon nécessité, les réseaux d'alimentation en eau froide des points d'eau isolés sont réutilisés et éventuellement prolongés pour répondre au nouvel aménagement des locaux.

La distribution vers les points d'eau isolés est réalisée dans les faux plafonds ou sous fourreau encastré en cloison ou en apparent, conformément aux plans.

Ces réseaux correspondent à la description suivante :

- Tube multicouche ou équivalent, y compris raccords, supports, colliers et tous accessoires
- Calorifuge anti-condensation par 13mm d'Armaflex,
- Clapet anti-pollution type EA
- Une vanne d'isolement ¼ de tour en amont de chaque point de puisage,
- Etiquetage des réseaux.

4.6.4.4 - ALIMENTATION EAU FROIDE DES APPAREILS SANITAIRES

Depuis les nourrices de distribution existante, ou depuis les piquages existants ou à créer sur les réseaux de distribution en faux-plafond et/ou en gaine technique, l'ensemble des appareils sanitaires et points de puisage est alimenté en eau froide par tube multicouche sous fourreau encastré en cloison ou sous fourreau cheminant en faux plafond, de section adaptée au débit nominal des points desservis.

Les tubes sous fourreaux doivent être installés en respectant un jeu de 30% entre le tube et le fourreau.

L'ensemble des réseaux est repéré.

Les raccordements des appareils s'effectueront dans les diamètres suivants :

- | | |
|---------------------|---------------------|
| - WC avec réservoir | : Ø 10 mm intérieur |
| - LV - LL | : Ø 10 mm intérieur |
| - Lave-mains | : Ø 10 mm intérieur |
| - Lavabo | : Ø 10 mm intérieur |
| - Évier | : Ø 12 mm intérieur |
| - Évier + LV ou LL | : Ø 12 mm intérieur |

- Douche : Ø 12 mm intérieur
- Vidoir : Ø 13 mm intérieur

Les jonctions entre la robinetterie des appareils et les tuyauteries sont effectuées par raccords démontables.

Pour les tubes passant dans des cloisons en plaque de plâtre, la distribution finale de l'ensemble des points d'utilisations est réalisée avec des kits de fixation de robinetterie adaptés avec plaque de finition inox.

Exemple de sélection : Type ROBIFIX de marque WATTS

Pour les tubes passant dans des murs béton la distribution finale de l'ensemble des points d'utilisations est réalisée avec des kits d'encastrement adaptés.

Exemple de sélection : Boitier d'encastrement de marque WATTS

Si nécessaire, le présent lot doit les sujétions spécifiques de réservations dans les murs béton (mise en œuvre d'un négatif) pour passage de l'alimentation des robinetteries murales sous fourreaux afin qu'aucun tube ne soit visible.

A la charge du présent lot, l'ensemble des saignées dans les murs bétons et cloisons légères, y compris rebouchages, selon nécessité.

NOTA : Une qualité irréprochable est demandée à l'entreprise afin qu'aucune canalisation ne soit apparente lorsque la configuration des locaux le permet.

Les tubes sortant des cloisons et murs sont équipés d'un enjoliveur (rosace de finition).

4.6.5 - DISTRIBUTION D'EAU CHAUDE SANITAIRE

Les réseaux eau chaude sont parallèles aux réseaux eau froide.

Le présent lot doit l'ensemble des prestations de rebouchage des réservations et percements.

Au droit d'un passage de joint de dilatation, il est prévu des liaisons souples de même diamètre que les canalisations, raccord souple avec protection par tresse inox et raccord par écrous prisonniers.

IMPORTANT : Tous les appareils sanitaires, qu'ils soient isolés ou alimentés par une nourrice, doivent être isolable UNITAIREMENT sans interférer avec le fonctionnement des autres. Chaque coupure doit être identifiée. Ce repérage doit être reporté sur les plans de récolement.

Chaque nourrice doit avoir à proximité un schéma identifiant chaque départ pour faciliter la maintenance et l'entretien ultérieur.

Le volume des tubes finaux d'alimentation est le plus faible possible, et dans tous les cas inférieur ou égal à 3 litres, conformément à l'arrêté du 30 novembre 2005.

4.6.5.1 - RESEAUX DE DISTRIBUTION GENERALE EAU CHAUDE SANITAIRE

Sans objet : les réseaux de distribution générale eau chaude sanitaire sont conservés et inchangés.

4.6.5.2 - COLONNES EAU CHAUDE SANITAIRE

Sans objet : les colonnes de distribution d'eau chaude sanitaire en polybutène sont conservées et inchangées.

4.6.5.3 - ALIMENTATION EAU CHAUDE DES NOURRICES DE DISTRIBUTION & POINTS D'EAU ISOLÉS

Les réseaux d'alimentation en eau chaude sanitaire des nourrices existantes en polybutène sont conservés et inchangés.

Selon nécessité, les réseaux d'alimentation en eau chaude sanitaire des points d'eau isolés sont réutilisés et éventuellement prolongés pour répondre au nouvel aménagement des locaux.

La distribution vers les points d'eau isolés est réalisée dans les faux plafonds ou sous fourreau encastré en cloison ou en apparent, conformément aux plans.

Ces réseaux correspondent à la description suivante :

- Tube multicouche ou équivalent, y compris raccords, supports, colliers et tous accessoires
- Calorifuge anti-condensation par 25mm d'Armaflex,
- Clapet anti-pollution type EA
- Une vanne d'isolement ¼ de tour en amont de chaque point de puisage,
- Etiquetage des réseaux.

4.6.5.4 - ALIMENTATION EAU CHAUDE DES APPAREILS SANITAIRES

Depuis les nourrices de distribution existante, ou depuis les piquages existants ou à créer sur les réseaux de distribution en faux-plafond et/ou en gaine technique, l'ensemble des appareils sanitaires et points de puisage est alimenté en eau froide par tube multicouche sous fourreau encastré en cloison ou sous fourreau cheminant en faux plafond, de section adaptée au débit nominal des points desservis.

Les tubes sous fourreaux doivent être installés en respectant un jeu de 30% entre le tube et le fourreau.

L'ensemble des réseaux est repéré.

Les raccordements des appareils s'effectueront dans les diamètres suivants :

- | | |
|--------------|---------------------|
| - Lave-mains | : Ø 10 mm intérieur |
| - Lavabo | : Ø 10 mm intérieur |
| - Évier | : Ø 12 mm intérieur |
| - Douche | : Ø 12 mm intérieur |
| - Vidoir | : Ø 13 mm intérieur |

Les jonctions entre la robinetterie des appareils et les tuyauteries sont effectuées par raccords démontables.

Pour les tubes passant dans des cloisons en plaque de plâtre la distribution finale de l'ensemble des points d'utilisations est réalisée avec des kits de fixation de robinetterie adaptés avec plaque de finition inox.

Exemple de sélection : Type ROBIFIX de marque WATTS

Pour les tubes passant dans des murs béton la distribution finale de l'ensemble des points d'utilisations est réalisée avec des kits d'encastrement adaptés.

Exemple de sélection : Boitier d'encastrement de marque WATTS

Si nécessaire, le présent lot doit les sujétions spécifiques de réservations dans les murs béton (mise en œuvre d'un négatif) pour passage alimentation des robinetteries murales sous fourreaux afin qu'aucun tube ne soit visible.

A la charge du présent lot, l'ensemble des saignées dans les murs bétons et cloisons légères, y compris rebouchages, selon nécessité.

NOTA : Une qualité irréprochable est demandée à l'entreprise afin qu'aucune canalisation ne soit apparente lorsque la configuration des locaux le permet.

Les tubes sortant des cloisons et murs sont équipés d'un enjoliveur (rosace de finition).

4.6.6 - DISTRIBUTION DE BOUCLAGE EAU CHAUDE SANITAIRE

Sans objet : les réseaux de distribution de bouclage ECS sont conservés et inchangés.

4.6.7 - APPAREILS SANITAIRES

4.6.7.1 - GÉNÉRALITÉS

NOTA Important :

La description des appareils sanitaires a fait l'objet d'un cahier sanitaire et intégré au dossier DCE en Annexe. L'entreprise se réfère à cette pièce pour réaliser le chiffrage de la fourniture et de la pose des équipements sanitaires, qui sert de base budgétaire au présent marché. Elle doit également intégrer tous les accessoires et sujétions de pose nécessaire à la parfaite réalisation de l'installation.

Le chiffrage des appareils comprend la fourniture et la pose de tous les équipements et accessoires nécessaires à leur parfaite mise en œuvre, y compris les corps encastrés, rosaces de finition, plaques de renfort, raccords, etc... Aucune plus-value, incidence financière ne sera acceptée pour toute omission d'accessoires de pose.

Les appareils sanitaires sont implantés conformément aux plans et les siphons des appareils ont obligatoirement une garde d'eau de 50mm. Ils sont livrés avec leur système d'évacuation et de vidange complet.

Les équipements présentent un classement E.C.A.U. et doivent être soumis pour approbation, sur la base d'un cahier sanitaire, au bureau d'études avant réalisation des travaux, et avoir l'accord du Maître d'Ouvrage avant réalisation des travaux (choix esthétique).

Les appareils accessibles PMR doivent respecter les normes en vigueur concernant l'accessibilité aux personnes à mobilité réduite (PMR).

L'entreprise se doit avant toute commande de matériel de vérifier les cotes et de faire valider le choix, l'emplacement et les hauteurs d'installation des équipements par l'Architecte.

En fonction de la configuration des pièces où sont installés les appareils sanitaires, l'entreprise doit intégrer dans son offre toutes les sujétions de renforts pour le maintien des appareils. Pour cela, elle doit se rapprocher du lot « Cloisons - Doublages » (aucun pied apparent n'est toléré).

La fourniture et pose des renforts de cloison est au présent lot.

NOTA :

Lorsque les robinetteries sont prévues « encastrées » (murales ou plafonnières), le présent lot doit l'ensemble des liaisons hydrauliques encastrées entre les corps encastrés. Ces liaisons ne sont pas comprises dans les métrés des réseaux de distribution EF ou ECS.

4.6.7.2 - EQUIPEMENTS SANITAIRES

Le présent lot doit la fourniture et la pose du matériel suivant :

CUVETTE WC SUSPENDUE

- Bâti support autoportant avec réservoir encastré, mécanisme double chasse, robinet d'arrêt, manchettes de raccordement PVC,
- Cuvette de WC suspendue sans trou d'abattant
- Plaque de déclenchement,
- Pipe de raccordement
- Accessoires de fixation et pose

CUVETTE WC SUSPENDUE PMR

- Bâti support autoportant avec réservoir encastré, mécanisme double chasse, robinet d'arrêt, manchettes de raccordement PVC,
- Cuvette de WC suspendue rallongée sans trou d'abattant
- Plaque de déclenchement,
- Pipe de raccordement
- Accessoires de fixation et pose

DOUCHE

- Colonne de douche avec mitigeur thermostatique séquentiel
- Douchette
- Barre de douche avec support douchette coulissant et porte savon
- Flexible
- Accessoires de fixation et pose

LAVABO PMR

- Lavabo autoportant sans trop plein en grès,
- Mitigeur de lavabo temporisé mécanique **avec butée de température réglable – réglage de la température à 50°C maximum impérativement**
- Siphon décalé pour accès PMR
- Bonde de vidage à grille chromée ;
- Accessoires de pose et de fixation, y compris joints d'étanchéité

LAVE-MAINS PMR – TYPE 1

- Lave-mains autoportant sans trop plein en céramique,
- Mitigeur de lavabo temporisé mécanique **avec butée de température réglable – réglage de la température à 50°C maximum impérativement**
- Siphon décalé pour accès PMR
- Bonde de vidage à grille chromée ;
- Accessoires de pose et de fixation, y compris joints d'étanchéité

LAVE-MAINS PMR – TYPE 2

- Lave-mains autoportant sans trop plein,
- Mitigeur de lavabo temporisé mécanique **avec butée de température réglable – réglage de la température à 50°C maximum impérativement**
- Siphon décalé pour accès PMR
- Bonde de vidage à grille chromée ;
- Accessoires de pose et de fixation, y compris joints d'étanchéité

ÉVIER A ENCASTRER – TYPE 1

- Évier Céramique à encastrer, 1 cuve 1 égouttoir, (plan menuisé hors lot)
- Mitigeur d'évier avec douchette extractible **avec butée de température réglable – réglage de la température à 60°C maximum impérativement**
- Siphon
- Bonde de vidage à grille chromée ;
- Accessoires de pose et de fixation, y compris joints d'étanchéité

ÉVIER A ENCASTRER – TYPE 2

- Évier Céramique à encastrer, 2 cuves 1 égouttoir, (plan menuisé hors lot)
- Mitigeur d'évier avec douchette extractible **avec butée de température réglable – réglage de la température à 60°C maximum impérativement**
- Siphon
- Bonde de vidage à grille chromée ;
- Accessoires de pose et de fixation, y compris joints d'étanchéité

DEVERSOIR MURAL

- Déversoir mural en céramique avec grille porte-seau
- Mitigeur d'évier mécanique mural
- Siphon
- Bonde de vidage à grille chromée ;
- Accessoires de pose et fixation

4.6.8 - ATTENTES SPÉCIFIQUES

ATTENTES CENTRALE DE DILUTION

- Alimentation EF en tube multicouche Ø16 x 20 mm à + 1,2 m du sol fini, y compris vanne d'arrêt ¼ de tour chromé et bouchon ¾",

Nota : Caractéristiques des attentes (type et position) à valider en phase EXE avec le Maître d'Ouvrage

Locaux concernés :

- Local ASL
- Salle de soins
- Gymnase de réentraînement

ATTENTES LAVE-VAISSELLE

- Alimentation EF en tube multicouche Ø12 x 16 mm à + 0,30 m du sol fini, y compris vanne d'arrêt ¼ de tour chromée et bouchon ¾"
- Attente EU siphonnée DN40, indépendante du siphon évier, et bouchonnée à + 0,30 m du sol fini

Locaux concernés :

- Cuisine Thérapeutique
- Office Alimentaire

4.6.9 - ACCESSOIRES SANITAIRES

NOTA Important :

La description des accessoires sanitaires a fait l'objet d'un cahier sanitaire et intégré au dossier DCE en Annexe. L'entreprise se réfère à cette pièce pour réaliser le chiffrage de la fourniture et de la pose des accessoires sanitaires, qui sert de base budgétaire au présent marché. Elle doit également intégrer tous les accessoires et sujétions de pose nécessaire à la parfaite réalisation de l'installation.

Le chiffrage comprend la fourniture et la pose de tous les équipements et accessoires nécessaires à leur parfaite mise en œuvre, y compris les plaques de renfort, fixations, etc...

Aucune plus-value, incidence financière ne sera acceptée pour toute omission d'accessoires de pose.

L'emplacement et la hauteur d'installation des accessoires doivent respecter les normes en vigueur concernant l'accessibilité aux personnes à mobilité réduite (PMR).

Le présent lot doit la fourniture et pose du matériel suivant :

- Barre de relèvement coudée 135°
- Barre d'appui coudée
- Barre de maintien rabattable
- Barre de douche d'angle

Le présent lot doit la pose seule du matériel suivant (fourniture par le maitre d'ouvrage) :

- Siège de douche

4.6.10 - EVACUATIONS DES EAUX USEES ET EAUX VANNES

4.6.10.1 - PRINCIPE

Les appareils sont évacués par tube PVC NF Me, dans les diamètres nominaux conformes au D.T.U.

La collecte existante des eaux usées et eaux vannes est réalisée via des colonnes de chutes et des collecteurs cheminant en plafond et sous dallage du RDC.

L'évacuation des eaux usées ménagères et des eaux vannes du bâtiment se fait dans des conduites et des colonnes de chute unique avec conduite de raccordement à remplissage partiel, correspondant au système I de la norme NF EN 12056-2.

Les chutes sont regroupées en partie basse du bâtiment dans un collecteur unique sous dallage.

NOTA IMPORTANT :

Pour les réseaux non en charge, de $\varnothing > 75$ mm et ne passant pas dans une gaine technique, les dispositions suivantes doivent être appliquées en traversée de paroi selon les besoins des parois et classement des locaux (**Cf § 2.5.14**) :

- Soit l'utilisation de conduit en PVC avec épaisseur renforcée (fourreau PVC M1 dépassant d'un diamètre la dalle ou le mur). PVC classé B-s3, d0 portant la marque NF Me ($\varnothing \leq 125$ mm)
- Soit la mise en œuvre de colliers Coupe-feu de degré CF correspondant à la paroi traversée
- Soit l'utilisation de conduit métallique (ex : Fonte SMU)

Ces dispositions sont à valider par le bureau de contrôle en phase EXE.

4.6.10.2 - EVACUATIONS DES APPAREILS

Du siphon des appareils jusqu'aux colonnes de chute ou collecteurs, raccordement de chaque appareil en tube PVC NF Me, avec une évacuation séparée jusqu'aux colonnes chutes.

- Les diamètres d'évacuation à prévoir sont :
 - WC : DN 100 ou \varnothing intérieur minimal de 94 mm,
 - Lavabo : DN 40 ou \varnothing intérieur minimal de 34 mm,
 - Lave-mains : DN 40 ou \varnothing intérieur minimal de 34 mm,
 - Evier : DN 40 ou \varnothing intérieur minimal de 34 mm,
 - LV ou LL : DN 40 ou \varnothing intérieur minimal de 34 mm,
 - Vidoir : DN 40 ou \varnothing intérieur minimal de 34 mm,
 - Douche : DN 50 ou \varnothing intérieur minimal de 44 mm,
 - Evier + LV : DN 50 ou \varnothing intérieur minimal de 44 mm,
 - Urinoir : DN 50 ou \varnothing intérieur minimal de 44 mm.
- La pente minimale est de 1,5 cm/m.
- Les évacuations peuvent être encastrées, ponctuellement, dans la dalle en respectant une pente de 2 cm/m. Dans ce cas elles sont réalisées en cuivre DN 40 ou 50.
- Les canalisations sont connectées en apparent lorsque la gaine est adossée aux appareils sanitaires.
- Bouchons de dégorgement en tête.
- Fixations rapprochées suivant D.T.U. obligatoire à tous les emboîtements.
- Compris coudes, tés et colliers de fixations.

Les traversées de planchers, des murs intérieurs et des cloisons s'effectuent au moyen d'un fourreau constitué par un matériau résilient (ex : manchon de laine minérale d'épaisseur 5 mm). De plus, les fourreaux dépassent largement (> 100 mm) de part et d'autre de la paroi concernée.

4.6.10.3 - COLONNES DE CHUTES

Les chutes existantes sont réalisées en tube PVC NF Me et cheminent dans les gaines techniques prévues à cet effet. Elles sont conservées.

Les piquages non réutilisés sont bouchonnés (cf § 4.6.1).

Le présent lot doit le nouveau raccordement des appareils sanitaires sur les colonnes de chutes lorsque cela est possible, soit sur les piquages existants, soit par la mise en œuvre de culottes adaptées, y compris tout accessoires nécessaires à leur bonne mise en œuvre.

Les interventions sur les installations existantes sont réalisées selon un phasage précis établi en phase EXE conjointement avec le Maître d'Œuvre d'Exécution, la Maîtrise d'Ouvrage et le présent lot. Les pieds de chute d'EU et EV doivent être équipés de culotte avec tampon de visite.

Ils sont composés d'un té à tampon à 45° et d'un coude à 45° pour amortir les bruits de chutes.

Les colonnes sont fixées aux parois lourdes ($\geq 220 \text{ kg/m}^2$) avec des colliers isophoniques.

Les chutes sont entourées de 3 couches de bande insonorisante entre les colliers et les chutes. Les chutes ne doivent toucher en aucun point aux parois ou aux colliers.

Le système employé doit être compatible avec le matériel installé sur site et faire l'objet d'un avis technique du CSTB et être conforme aux prescriptions du fabricant.

4.6.10.4 - COLLECTEURS EU / EV

RESEAUX SOUS DALLAGE

Les réseaux d'évacuation cheminant sous dallage sont existants.

Les attentes en dallage non réutilisées sont bouchonnées par le présent lot.

Le présent lot doit le nouveau raccordement des appareils sanitaires sur les réseaux sous dallage existants lorsque cela est possible, soit sur des attentes en dallage nouvellement créées par le lot Gros Œuvre. La création de nouvelles parties de réseaux d'évacuation cheminant sous dallage sont à la charge du lot Gros Œuvre, y compris raccordement sur les réseaux sous dallage existant.

Des attentes sont laissées en sortie de dallage pour le raccordement des réseaux d'évacuation par le présent lot. Des tampons de visite doivent également être installés sur certaines attentes laissées en sortie de dallage, permettant le curage des réseaux enterrés.

Le présent lot fourni au lot G.O. la position exacte des attentes en dallage à prévoir.

4.6.10.5 - VENTILATION PRIMAIRE

Sans objet : les réseaux de ventilation primaire des réseaux EU/EV sont conservés et inchangés.

En cas de nécessité, selon configuration des réseaux, le présent lot doit l'installation de clapets équilibreurs type aérateur à membrane de marque DURGO ou équivalent avec obligation de le rendre accessible et de placer une grille d'équipression sur la gaine ou l'habillage qui renferme cet aérateur.

4.6.11 - EQUIPEMENTS DE SOL

A la charge du lot GO, la fourniture et la pose des siphons de sol et caniveaux sur terre-plein, y compris raccordement sur réseaux sous dallage.

Le lot Gros Œuvre doit les formes de pentes pour la mise en place des siphons.

A la charge du lot Carrelage ou Sols souples, les siphons ou caniveaux de sol dans les locaux carrelés, y compris raccordement sur réseaux sous dallage.

4.6.12 - EVACUATION DES EAUX PLUVIALES

Sans objet : les réseaux d'évacuation des eaux pluviales sont conservés et inchangés.

L'évacuation des eaux pluviales de la toiture terrasse nouvellement créées sont réalisées à l'extérieur du bâtiment et sont hors lot.

4.6.13 - MISE EN SERVICE – ESSAIS – CONTROLES

RINÇAGE ET DESINFECTION DES RESEAUX

Avant la réception par le Maître d'œuvre, les installations de distribution d'eau destinée à la consommation humaine, sont rincées et désinfectées, conformément aux directives des autorités sanitaires (injection de permanganate de potassium).

L'entreprise doit prévoir toutes les prestations et sujétions nécessaires.

Un protocole de désinfection est établi par le présent lot, et soumis au maître d'ouvrage pour validation avant intervention.

Après désinfection, le présent lot doit la fourniture des analyses d'eau de type D1, au sens de l'arrêté du 21 janvier 2010 (potabilité, microbiologique, chimique et organoleptique) (sur eau froide et eau chaude), avec des prélèvements réalisés dans deux locaux, dont celui le plus éloigné du réseau.

Réalisation d'une analyse bactériologique dans les 3 mois qui suivent la mise en service de l'installation.

Nota : ces prestations concernent uniquement les réseaux nouvellement créés ou réutilisés dans le cadre du présent projet. Afin de pouvoir réaliser ces prestations, le présent lot doit la mise en œuvre de l'ensemble des vannes d'isolements et des piquages sur les réseaux de distribution permettant l'injection de produits de désinfection, nécessaires à la parfaite réalisation de l'opération.

MISE EN SERVICE :

Le présent lot prend en charge la mise en service de l'ensemble de l'installation de Plomberie Sanitaire en coordination avec l'ensemble des lots concernés, ainsi que toutes les manipulations de paramétrage, de tests et de vérifications qui s'imposent. Elle doit être réalisée avec l'assistance des fabricants.

D'autre part, il doit être prévu par l'entreprise le temps nécessaire pour former le responsable de l'entretien à la pratique du matériel mis en place. Un dossier explicatif « Conduite – Entretien – Maintenance des installations » est transmis au Maître d'Ouvrage.

Au préalable, l'entreprise adjudicataire présentera la notice au BET ACTIF pour validation.

ESSAIS - REGLAGES

Le présent lot doit :

- Fournir au Maître d'Ouvrage, les calculs informatiques de dimensionnement comprenant entre autres (liste non limitative) :
 - Le calcul et dimensionnement des distributions,
 - Le calcul et dimensionnement des évacuations d'eau,
- Exécuter le réglage de tous les mitigeurs afin de limiter le risque de brûlure sur les différents points de puisage, conformément à l'arrêté du 30 novembre 2005.

4.7 - FLUIDES MÉDICAUX

4.7.1 - PRINCIPE

Les chambres actuelles du niveau RDC sont équipées de bandeaux têtes de lit.

Ils sont alimentés en fluide médicaux (vide + oxygène).

Les chambres étant transformées en bureau ou autres locaux, les bandeaux tête de lit existants et l'intégralité des réseaux de distribution de fluides médicaux existants et accessoires sont conservés.

Une prise vide et une prise oxygène sont mises en œuvre dans la nouvelle salle d'urgence dans le cadre du projet.

4.7.2 - TRAVAUX PREPARATOIRES

Avant chaque intervention sur les installations existantes, une demande auprès du lot Électricité – Courants Faibles doit être faite afin de permettre la consignation des alimentations électriques des équipements devant être déposés par le présent lot.

Le présent lot doit la mise en place de mesures compensatoires pour limiter l'impact sur les locaux maintenus en service.

Pour les équipements consignés, toutes les dispositions sont prises pour éviter les risques :

- De manipulations accidentelles → mise en place de dispositifs mécaniques (plombage, cadenas...) + étiquetage adapté.
- De pollution des réseaux → mise en place systématique de bouchons en sortie de réseaux non déposés.

Le présent lot doit la consignation des réseaux de d'oxygène et de vide sur lesquels seront réalisés les piquages pour alimenter les nouveaux équipements.

Le présent lot doit le maintien en fonctionnement des installations des zones hors travaux, conformément au § 3.1.4.

4.7.3 - DISTRIBUTION

La nouvelle salle d'urgence est alimentée depuis les réseaux existants en plafond de la circulation.

Le présent lot doit également la réalisation des piquages et la pose de vannes de sectionnement.

Les réseaux d'oxygène sont parallèles aux réseaux de vide.

Le présent lot doit l'ensemble des prestations de rebouchage des réservations et percements.

Les réseaux seront exclusivement en cuivre dégraissé « oxygène » d'usine, spécifique pour gaz à usage médical avec les caractéristiques suivantes :

- Pression 30 bars
- Livrés bouchonnés.
- Taux de carbone < 32 mg/dm²
- Conformés à la norme NF EN 13348
- Assemblés par brasage à l'argent selon la norme et cintrés exclusivement avec une cintrreuse.
- Identifiés par des étiquettes de marquage gaz indiquant le sens d'écoulement, la couleur conventionnelle et le type de réseau (primaire, secondaire).

Les réseaux seront reliés à la terre.

Des fourreaux seront mis en œuvre pour la traversée des cloisons, des dalles et autres obstacles pour l'ensemble des fluides mis en œuvre.

Le cintrage ne sera pas admis pour les tubes de diamètre supérieur à 22mm.

Rayons de cintrage minimaux :

Diamètre extérieur (mm)	Rayon de cintrage minimal mesuré à la fibre neutre (mm)
8	35
10	40
12	46
14	50
15	55
16	60
18	70
22	100

Ovalisation maximale du tube après cintrage : 12%

Les points bas des colonnes seront systématiquement munis de vannes de purge précédée d'une vanne de sectionnement verrouillable.

Repérage selon la norme ISO 5359.

Cheminement :

Dans les bâtiments, cheminement horizontal en cuivre en faux-plafonds ventilés (1/100 de la surface), puis vertical terminal sous goulotte, jusqu'aux attentes.

Les réseaux accessibles devront recevoir une protection mécanique entre 0 et 2 m de hauteur, de type goulotte métallique Oméga.

Supports

Les réseaux seront maintenus par des colliers avec interposition d'un matériau non métallique pour l'isolation galvanique et acoustique. Il sera tenu compte de la dilatation des réseaux.

Les distances maximales entre supports seront :

- jusqu'à Ø15mm : 1,5 m
- Ø22 à 28mm : 2 m
- Ø35 à 54mm : 2,5 m
- plus de Ø54mm : 3 m

Régulateurs doubles de seconde détente

Sans objet : les régulateurs existants sont conservés.

Vannes

Les vannes seront identifiées avec le fluide distribué dans la zone contrôlée.

Caractéristiques :

- Vannes de type à boisseau sphérique dégraissées « oxygène » d'usine
- Pression de service 20 bars
- Marquage CE 0120 classe IIa
- Matériaux : corps en laiton nickelé, boisseau sphérique chromé dur
- 2 sièges et 2 garnitures indépendantes au presse étoupe

- Garnitures en PTFE
- Coffret plombable conformément à la norme

Les vannes de sectionnement doivent pouvoir être verrouillées en position ouverte et fermée. Dans le cas contraire, les vannes de sectionnement doivent être protégées contre toute manipulation effectuée par du personnel non autorisé.

4.7.4 - APPAREILLAGE

Le présent lot doit la mise en œuvre dans le local « Salle d'urgences » d'une prise « Oxygène » et d'une prise « Vide ».

La position et les caractéristiques des prises est à valider en phase EXE avec le Maître d'Ouvrage.

Caractéristiques des prises fluides médicaux :

- Pression maxi 10 bars
- Entrée tube cuivre Ø10 mm
- Matériaux : corps en laiton chromé, guide embout en laiton nickelé, plaque charnière en Zamack peint
- Filtre de 60 microns pour les gaz et 350 microns pour le vide
- Marquage CE 0120 classe IIa

L'entreprise devra fournir :

- Le procès verbal de tests tubage selon la NF-EN-11197,
- Le procès verbal de tests de sécurité électrique selon la NF-EN-11197,
- La preuve du respect des exigences de compatibilités électromagnétiques,
- L'attestation CE délivrée par un organisme notifié,
- Les certificats ISO 9001 et ISO 13485,

Les descentes verticales entre le faux-plafond et les prises seront installées sous goulottes à compartiments.

4.7.5 - MISE EN SERVICE – ESSAIS – CONTROLES

La réception des installations sera faite conformément à la procédure définie dans les normes NF S 90-155 et NF EN ISO 7396-1, comprenant notamment :

- Les contrôles avant obturation
- Les essais et modes opératoires avant utilisation du système
- Essais d'étanchéité et d'intégrité mécanique
- Essais d'étanchéité et de fermeture des vannes de sectionnement de zone et vérification de l'exactitude du partage en zones et de leur identification
- Essai d'interversion
- Essai d'obstruction et de débit
- Vérification du fonctionnement mécanique des prises murales
- Essais des performances du système
- Vérifications des performances du système par vérification de calculs

- Essai des soupapes de décharge
- Essais de toutes les sources d'alimentation
- Essais des systèmes de surveillance et des systèmes d'alarme
- Essai de contamination particulaire
- Essais d'identité du gaz

Les résultats des essais seront consignés dans les formulaires types et seront joints au dossier de récolement.

Toutes les parties des systèmes de distribution de gaz médicaux comprimés doivent supporter une pression égale à 1,2 fois la pression maximale pouvant être appliquée en conditions de premier défaut.

4.8 - TRAVAUX GTC (GESTION TECHNIQUE CENTRALISEE)

4.8.1 - GENERALITES

Le système existant est une Gestion technique Centralisée (GTC) et non une Gestion technique du Bâtiment (GTB).

Il n'est donc pas intégré les remontées :

- Du système SSI
- Du système de contrôle d'accès
- Du système de vidéosurveillance
- Du Système de Sécurité Anti-Intrusion

La GTC existante est ancienne et de marque HONEYWELL, type EXCEL 500. Elle est composée de régulateurs communicants répartis dans les différents locaux techniques, et centralisés sur un PC de gestion via un serveur de marque HONEYWELL type EXCEL WEB control system, avec interface graphique.

Le protocole de communication entre les régulateurs et la centralisation est des type « propriétaire » C-BUS. Le serveur WEB pour sa part intègre un protocole de communication type BACNet ou LONWorks.

Le système est fonctionnel mais ancien, et sous protocole fermé.

Il est prévu dans la cadre du marché la mise en œuvre d'une GTC indépendante de l'installation existante, mais permettant le raccordement ultérieur des installations techniques (neuves ou existantes rénovées).

Cette centralisation doit être communicante avec la GTC existante. L'entreprise doit la mise en œuvre et le paramétrage de cette communication, et doit faire valider à la Maitrise d'Ouvrage les informations à faire remonter sur la GTC existante A ce titre l'entreprise titulaire prendra à sa charge toutes les dispositions techniques nécessaire auprès du fabricant afin d'assurer cette compatibilité (ajout de passerelle, reprogrammation, mise à jour de l'interface graphique, ajout de points, extension de licence...).

Une analyse fonctionnelle est jointe en **Annexe** du présent descriptif et doit être scrupuleusement respectée.

Le système de GTC permet notamment :

- De superviser les installations techniques neuves du présent lot mises en œuvre dans le cadre du projet.
- D'agir sur les systèmes de régulations des équipements techniques du présent lot mis en œuvre dans le cadre du projet.
- De réaliser une surveillance permanente des installations techniques (reports de défauts) du présent lot mises en œuvre dans le cadre du projet.
- De réaliser une supervision dynamique et conviviale permettant de faciliter l'exploitation des installations techniques du présent lot mises en œuvre dans le cadre du projet via un tableau de bord synthétique sur PC (plans dynamiques).
- De visualiser et piloter certaines fonctions via la GTC pour les installations techniques du présent lot mises en œuvre dans le cadre du projet.
- D'optimiser les consommations énergétiques
- Une analyse de l'ensemble des paramètres de fonctionnement des installations techniques du présent lot mises en œuvre dans le cadre du projet.
- La flexibilité des équipements et de leur gestion pour les installations techniques du présent lot mises en œuvre dans le cadre du projet.

- Le raccordement ultérieur de diverses installations techniques (consommations énergétiques, défauts et/ou disjonctions du lots « Electricité - Courants Fiabiles, installations existantes lors de leur rénovation...)

La Gestion Technique Centralisée est réalisée via un système d'exploitation assurant une solution multi-protocoles, ouverte, fiable et pérenne, en utilisant les « bus » de communication permettant l'intégration de produits compatibles en bus de terrain et Ethernet BACNET /IP : Modbus/JBUS, M-BUS, KNX, ...

Les différents protocoles communiquent avec la GTC via une table d'échange multi-protocoles.

Le système est composé de contrôleurs, d'un réseau de communication BACNET/IP et filaire, d'une supervision et une gamme de périphériques (capteurs et actionneurs).

Le réseau permet le transfert direct des données sans recours à un système de « maître » / « esclave ». Une synchronisation horaire est déployée sur l'ensemble de l'installation via une horloge maître.

Au stade du DCE, seules les installations neuves du présent lot sont prévues d'être raccordées sur la GTC créée.

L'entreprise est tenue par une garantie de résultats afin de permettre le bon fonctionnement de l'ensemble de l'installation GTC. Une réserve de 20% est prise en compte pour permettre toutes évolutions de l'installation.

La GTC répond aux fonctions conformément à l'Analyse Fonctionnelle.

L'entreprise doit réaliser une analyse fonctionnelle « EXECUTION » en parfaite coordination avec les entreprises des lots raccordés sur la GTC.

La GTC est une supervision et non une régulation. Elle permet des actions ponctuelles sur des systèmes de régulation mais n'intervient pas dans les programmes de régulation ou d'automatisation des installations.

4.8.1.1 - ARCHITECTURE DU SYSTEME

La GTC est organisée autour d'une architecture « client-serveur » via un système de supervision connecté sur le réseau haut débit, à différents réseaux de terrain au travers de routeurs.

L'emplacement du poste informatique dédié à la supervision de la GTC est prévu dans le bureau du responsable CRC Technique et Sécurité - emplacement à valider en phase EXE

Les réseaux de terrain sont obligatoirement **standards et ouverts à tout constructeur** pour offrir le plus large choix de matériels compatibles et assurer la pérennité et la maintenance du système.

Une coordination parfaite entre les différents intervenants permet de garantir le bon fonctionnement de l'installation.

4.8.1.2 - BUS DE COMMUNICATION

La fourniture et pose du réseau bus BACNET/IP conforme à la norme Ethernet 1000Base-T avec une typologie réseau en étoile, câbles catégorie 6A, est à la charge du présent lot depuis chaque participant, jusqu'à la baie de brassage dédiée à la GTC.

Le raccordement du bus BACNET/IP sur les modules des différents lots sont à la charge du présent lot.

4.8.1.3 - COMMUNICATION A DISTANCE

La GTC est équipée des matériels et des logiciels nécessaires pour permettre sa connexion à distance sur un ordinateur déporté afin d'apporter les téléservices nécessaires à la bonne exploitation du système :

- Télégestion : visualisation et commande des différentes fonctions de la GTC.
- Télésuivi : visualisation des historiques de températures et hygrométries, défauts, ... afin de réaliser le suivi de l'installation.
- Télémaintenance : visualisation des historiques de températures et d'hygrométries, de changement d'état, et des défauts afin de réaliser la télémaintenance du système.
- Téléalarme : possibilité d'envoyer des SMS, e-mails, et de transmettre les alarmes vers des imprimantes déportées.

4.8.1.4 - DIALOGUE OPERATEUR

La qualité du dialogue opérateur constituant une des conditions essentielles à la bonne utilisation du système, une attention particulière est apportée à la simplicité d'utilisation de la GTC.

Le superviseur représente le plan du bâtiment, l'accès à chaque local est réalisé en cliquant sur l'étage ou la zone souhaitée et en faisant apparaître ainsi le plan détaillé. Dans chaque zone sont implantées les icônes représentant les fonctions gérées par le système.

Les équipements techniques sont représentés sous forme de synoptiques.

Les synoptiques et les icônes sont animés en dynamique pour rendre compte très visuellement de l'état de l'installation.

L'ensemble du dialogue est très convivial du fait de l'usage exclusif de la souris et de l'ouverture de fenêtres.

Les icônes sont repérées par un libellé en clair et mentionnent la principale information relative à la fonction gérée.

L'ensemble de la charte graphique mise en place doit être validée avant toutes exécutions par les services techniques du Centre Médical ROCHEPLANE, ainsi que par le BET ACTIF afin de correspondre aux différentes attentes fonctionnelles et usuelles demandées par la Maîtrise d'Ouvrage.

4.8.1.5 - ARCHIVAGE

Le système conserve sur disque dur pour une durée de 5 ans tous les événements et les valeurs enregistrées en exploitation.

Toutes les données relatives à une fonction sont archivées sous son historique, zone par zone.

Toutes les données peuvent être visualisées sur des périodes de 15mn, horaires, journalières, hebdomadaires, mensuelles ou annuelles (paramétrable).

4.8.2 - MODULES / AUTOMATES / ACTIONNEURS

L'entreprise titulaire du présent lot prend en charge la fourniture, pose et raccordement de l'ensemble des modules, automates et actionneurs GTC, permettant la commande et la régulation de ses installations.

Chaque équipement technique est piloté par un contrôleur et dispose d'une connexion 1000Base-T pour connexion directe sur le réseau Ethernet, en BACNET IP

Les modules, automates et actionneurs permettent de réaliser les actions suivantes :

- Régulation → Cf. annexe Analyse Fonctionnelle
- Automatismes (digitale ; analogique ; timer ; retour d'état ; comptage ; tempo ; ...)
- Accès WEB embarqué permettant la consultation à distance protégée par mot de passe.
- Optimisation et programmes horaires permettant la planification des actions avec intégration d'un calendrier annuel ainsi que l'optimisation « auto-adaptative » des événements.
- Gestion d'alarmes techniques
- Calculs et Communication
- Adressage IP et interface vers équipements tiers
- Dérogation

4.8.3 - SUPERVISION

4.8.3.1 - POSTE DE SUPERVISION ET PASSERELLES

L'entreprise titulaire du présent lot prend en charge la fourniture et pose d'un poste de supervision.

Le poste de supervision est composé :

- D'un serveur rackable installé dans une baie de brassage (y compris souris, clavier, ...)
- D'un écran 17" rackable, avec tablette rackable coulissante (clavier / souris)
- D'un logiciel de gestion technique « ouvert » permettant l'exploitation des installations localement ou à distance
- D'un onduleur (4H d'autonomie)
- Des switches, commutateurs, et actifs nécessaires au parfait fonctionnement de l'installation
- Des passerelles, modules et actifs nécessaires au parfait fonctionnement de l'installation

Le logiciel de supervision permet de remonter le nombre de points correspondant à toute évolution sans extension de licence.

Le superviseur intègre une architecture de type Client / Serveur

NOTA : Les caractéristiques du poste de supervision (processeur, disque dur, mémoire vive, carte graphique, connexions, ports, lecteurs, système d'exploitation, etc...) sont adaptées aux performances nécessaires au parfait fonctionnement de l'installation GTC.

4.8.3.2 - SUPERVISION

La supervision est graphique et permet l'exploitation des plans personnalisés des locaux rénovés dans le cadre du présent projet, avec implantation géographique des fonctions traitées dans chaque zone (vues en couleur).

Les plans de niveaux sont chargés sur la GTC afin de permettre une localisation et une exploitation de chaque fonction depuis le superviseur.

Le nombre de vues permet une exploitation simple et conviviale des installations.

Les différents enregistrements réalisés par les contrôleurs sont accessibles sous forme graphique depuis les vues en cliquant sur le point concerné.

Des vues spécifiques permettent d'agir sur tous les paramètres de réglage de l'installation. L'entreprise doit soumettre l'ensemble des vues au Maître d'Ouvrage, Maître d'Œuvre et BET ACTIF pour validation technique et graphique.

La modification des programmes horaires des différents équipements est accessible en mode graphique.

Le raccordement des contrôleurs / automates sur la GTC est à la charge du présent lot.

L'ensemble de la charte graphique mise en place doit être validée avant toutes exécutions par la Maîtrise d'Ouvrage ou son représentant afin de correspondre aux différentes attentes fonctionnelles et usuelles.

4.8.3.3 - TELEGESTION / TELEMAINTENANCE

Le Serveur peut communiquer avec des sites à distance, avec accès sécurisés selon les besoins spécifiques du Maître d'Ouvrage. Les alarmes peuvent être transmises simultanément par SMS et courriel.

4.8.3.4 - DROITS D'ACCES

Les fonctions logicielles autorisent l'exportation des données via un code sécurisé ne permettant à l'utilisateur un accès qu'aux procédures lui ayant été attribuées. Le niveau d'accès d'un utilisateur pourra être relevé momentanément pendant une durée de temps paramétrable.

Le logiciel de supervision dispose de 8 niveaux de sécurité :

- Accès interdit : Aucun accès
- Voir seulement : Navigation, vue graphique, programmes horaires et messages
- Acquiescement alarmes : Acquiescements des alarmes techniques
- Changer les valeurs : Modification des valeurs de points
- Activer et Inhiber : Mise en service / hors service des équipements
- Configurer : Création et édition d'objets et de programmes
- Programmer : Paramétrage et programmation de l'ensemble de la GTC
- Administrer : Gestion des droits d'accès et accès aux niveaux ci-dessus

4.8.3.5 - CLASSIFICATION DES DONNEES

Les informations gérées par le système sont classifiées par type :

- AI : Entrées Analogiques
- DI : Entrées Numériques
- AO : Sorties Analogiques (tout ou rien, 0-10V, 4/20mA...)
- DO : Sorties Numériques
- ...

Les informations gérées par le système sont ensuite classifiées par nature :

Points « Physiques » - Matériel de régulation

- TS : Signalisation (DI)
- TM : Mesure (AI)
- TA : Alarme (DI)

- TC : Commande (DO)
- TR : Réglage (AO)
- TCP : Comptage (DI)
- ...

Points « Logiciels » - Matériel Communicant Externe

- COM-E : Point communicant sur bus - Ecriture
- COM-L : Point communicant sur bus - Lecture
- ...

4.8.3.6 - GESTION DES ALARMES

Les alarmes seront traitées selon 3 types de niveaux :

- Niveau d'alarme 1 : bloquant avec réarmement manuel
- Niveau d'alarme 2 : bloquant avec réarmement automatique
- Niveau d'alarme 3 : non bloquant avec réarmement automatique

Les alarmes de type 1 feront impérativement l'objet d'un signalement au service maintenance via SMS, E-mail ou autre moyen à définir avec la maîtrise d'ouvrage.

4.8.3.7 - TABLEAU DE BORD

L'édition de journaux d'état des installations peut être réalisée depuis le superviseur

Les journaux concentrent l'ensemble des installations ; les graphiques et synoptiques peuvent être édités sur imprimante ou sauvegardés sur un périphérique externe.

4.8.3.8 - CABLAGE

Le présent lot doit :

- Le raccordement de l'ensemble des modules sur le bus de terrain.
- La programmation et l'intégration de l'ensemble des modules, automates et actionneurs.

Le présent lot raccorde chaque équipement sur la GTC et prend en charge l'ensemble des périphériques, passerelles, tables d'échanges nécessaires au parfait fonctionnement de l'installation.

4.8.4 - EQUIPEMENTS GTC

Les passerelles, contacteurs, compteurs, modules et actifs nécessaires au parfait fonctionnement de la GTC et aux reports de défauts sont intégrés dans l'offre de l'entreprise du présent marché.

Le présent lot doit s'assurer de la compatibilité de l'ensemble des équipements raccordés sur la GTC.

La fourniture et la programmation des contrôleurs / actionneurs, modules, régulateurs, capteurs, sondes, et périphériques nécessaires aux transferts d'informations vers la GTC, sont à la charge du présent lot.

4.8.4.1 - REGULATION DES ZONES DE PLANCHER CHAUFFANT / RAFRAICHISSANT

Le chauffage / rafraichissement de certains locaux est réalisé par une installation de plancher chauffant / rafraichissant, avec régulation depuis la GTC via les sondes d'ambiances, en fonction de la température ambiante et des consignes de température paramétrées dans la GTC.

En mode rafraichissement, la température de surface du sol doit rester supérieure à la température du point de rosée de l'air ambiant.

THERMOSTATS :

Sans objet : Le réglage de la température de consigne des zones de plancher chauffant réversible se fait directement depuis la GTC. La température de consigne est contrôlée par une (des) sonde(s) d'ambiance déportée(s).

SONDES D'AMBIANCE :

Des sondes d'ambiance installées par le présent lot permettent l'acquisition de la température ambiante de chaque zone dans la GTC.

Dans les zones supérieures à 150 m², il est installé 2 sondes de température : la température du local est régulée suivant la moyenne de ces 2 sondes.

SONDES DE POINTS DE ROSÉE :

Des sondes de point de rosée sont installées au sol de chacun des locaux équipés de plancher chauffant / rafraichissant. Chaque sonde permet en cas de détection de point de rosée la fermeture des boucles de plancher hydraulique alimentant le local dans lequel elle est installée.

MODULES DE GESTION :

Le présent lot prend en charge les modules de gestion et liaisons nécessaires à la régulation des zones de plancher chauffant / rafraichissant.

La dérive temporelle de la régulation de chauffage sera au maximum de 0,5 K.

Les informations sont collectées sur la GTC qui pilote les équipements techniques de chaque zone en fonction des températures mesurées.

4.8.4.2 - REGULATION DE L'INSTALLATION VRV

La climatisation de certains locaux est réalisée par des unités intérieures plafonnieres à détente directe, avec régulation via les thermostats d'ambiances, et depuis la GTC, en fonction de la température ambiante et des consignes de température paramétrées.

THERMOSTATS D'AMBIANCE :

Le réglage de la température de consigne des unités intérieures se fait directement depuis la GTC.

Toutefois, un réglage de la température de consigne peut être réalisé depuis les thermostats d'ambiance prévus au § 4.3.3.5, avec une limitation de la température de consigne de +/- 3°C par rapport à la valeur paramétrée sur la GTC.

MODULES DE GESTION :

Le présent lot prend en charge les modules de gestion et liaisons nécessaires à la régulation des unités intérieures.

Les informations sont collectées sur la GTC qui pilote les équipements techniques de chaque zone en fonction des températures mesurées.

4.8.4.3 - REGULATION DE L'INSTALLATION MONOSPLIT

La climatisation de l'office alimentaire est réalisée par une unité intérieure murale à détente directe, avec régulation via le thermostat d'ambiance, et depuis la GTC, en fonction de la température ambiante et de la consigne de température paramétrée.

THERMOSTATS D'AMBIANCE :

Le réglage de la température de consigne de l'unité intérieure se fait directement depuis la GTC.

Toutefois, un réglage de la température de consigne peut être réalisé depuis le thermostat d'ambiance prévu au §4.3.4.5, avec une limitation de la température de consigne de +/- 3°C.

MODULES DE GESTION :

Le présent lot prend en charge les modules de gestion et liaisons nécessaires à la régulation de l'unité intérieure.

Les informations sont collectées sur la GTC qui pilote les équipements techniques de chaque zone en fonction des températures mesurées.

4.8.4.4 - MODULATION DE DÉBITS D'AIR CTA

Dans certains locaux traités par CTA, une modulation des débits soufflés et repris est réalisée via des registres motorisés préréglés, pilotés via une détection de présence ou par sonde CO₂, selon les locaux.

REGISTRES MOTORISÉS :

Le réglage des débits minimum et maximum des registres motorisés est réalisé directement sur ceux-ci. Il n'est pas prévu de pouvoir modifier ce réglage depuis la GTC

DÉTECTEURS DE PRÉSENCE :

Les détecteurs de présence sont à la charge du présent lot, et prévus au § 4.4.3.6.

Le réglage de la temporisation à la retombée des détecteurs de présence est réalisé directement sur ceux-ci. Il n'est pas prévu de pouvoir modifier ce réglage depuis la GTC.

SONDES CO₂ :

Les sondes CO₂ ambiante sont à la charge du présent lot, et prévues au § 4.4.3.6.

Selon la qualité d'air mesurée par les sondes dans chaque local concerné, une variation proportionnelle des débits de soufflage d'air et d'extraction d'air du local est réalisée via le pilotage des registres motorisés.

Il n'est pas prévu de pouvoir modifier ces réglages depuis la GTC.

MODULES DE GESTION :

Sans objet

4.8.4.5 - REPORTS DE POSITION « CLAPETS COUPE FEU »

Sans objet

4.8.4.6 - SUPERVISION / LECTURE

Le présent lot prend en charge les contrôleurs, les modules de gestion et les liaisons nécessaires à la supervision et à la lecture des points GTC conformément à l'analyse fonctionnelle en **Annexe**.

4.8.4.7 - REPORTS DE DEFAUTS

Le présent lot prend en charge les contrôleurs, les modules de gestion et les liaisons nécessaires aux reports de défauts GTC conformément à l'analyse fonctionnelle **Annexe**.

4.8.4.8 - PERIPHERIQUES ET ALIMENTATIONS

Rappel : l'ensemble des contrôleurs, actionneurs, passerelles, contacteurs, modules de gestion, capteurs, sondes, compteurs, périphériques et alimentations nécessaires au fonctionnement de la GTC sont à la charge du présent lot et doivent permettre le parfait fonctionnement de la GTC conformément à l'Analyse Fonctionnelle en **Annexe**.

4.8.5 - OBLIGATIONS DE L'ENTREPRENEUR

L'entreprise titulaire du présent lot dispose des compétences et d'une parfaite connaissance des systèmes GTC, références à l'appui.

L'installation GTC ne doit recourir qu'à des composants et systèmes certifiés et disposer d'une architecture conforme à celle décrite précédemment.

4.8.5.1 - MISE EN SERVICE - PARAMETRAGE

Chaque fonction de régulation, seuils de température, programmes horaires, scénarios, seuils d'alerte sont paramétrables pièce par pièce via la GTC.

Les paramètres sont ajustés au cas par cas selon l'équilibrage de l'installation (inertie du bâtiment, seuils de déclenchement, confort des occupants, ...)

Le présent lot prend en charge :

- La remise d'une fiche de synthèse des points relevés et un récapitulatif de l'ensemble des consignes paramétrées dans le logiciel.
- L'acquisition du logiciel de supervision pour réaliser le paramétrage de l'installation. La licence doit être au nom du Centre Médical et les codes d'accès lui sont remis avec la programmation afin de lui permettre d'être autonome pour réaliser toute modification ou évolution ultérieure sans dépendre de l'entreprise adjudicatrice du présent lot.
- La mise en service sur site, la programmation de l'installation GTC, le paramétrage demandé et les tests et les vérifications qui s'imposent, avec l'assistance du fabricant.
- Tous les composants de l'installation doivent être clairement identifiables (numérotation, étiquetage...).
- Une notice de fonctionnement explicite et personnalisée à l'exploitation du bâtiment.
- Les interventions sur site sur une période de 2 ans après réception, pour affiner le réglage des installations jusqu'à satisfaction totale du client, (réglage des seuils de températures, régulation chauffage et rafraichissement, régulation équipements techniques, supervision, alarmes, gestion d'énergie, délestage, comptage...)

4.8.5.2 - RECEPTION DES INSTALLATIONS

Avant la réception des installations, l'entreprise doit entre-autre :

- Les switchs nécessaires à la réalisation des essais
- Les tests de chaque fonction et commandes
- Le contrôle de l'installation
- La vérification du bus et le contrôle des cheminements utilisés. (Contrôle longueur)
- La vérification du nombre de produits raccordés.
- Consignation des résultats des essais.
- Remise d'un PV où figure l'ensemble des configurations de chaque pièce lors de la mise en service et de la réception client.

L'entreprise doit remettre un synoptique complet et détaillé de l'installation de GTC.

Ce n'est qu'après entière satisfaction de la Maîtrise d'Ouvrage que la réception est effectuée et prononcée.

Le logiciel, les codes d'accès et la programmation de la GTC deviennent pleine propriété du Centre Médical qui se verra remettre l'intégralité de ces données sur clé USB.

L'ensemble de l'installation bénéficie d'une **garantie totale de deux ans sur site, pièces, main d'œuvre et déplacement compris.**

4.8.5.3 - FORMATION – MAINTENANCE

L'offre de l'entreprise comprend la réalisation d'une note de fonctionnement ainsi que la formation des personnes chargées de l'exploitation selon un planning défini en accord avec le Maître d'Ouvrage, avec plusieurs séances dans les conditions suivantes :

- Formation de base sitôt après réception : 1 intervention de 1 journée
- Formation complémentaire 3 mois après réception : 1 intervention de 1 journée
- Mise à niveau des connaissances un an après réception : 1 intervention de 4H.

En annexe à son offre, l'entreprise doit obligatoirement proposer un contrat de maintenance annuel pour :

- L'extension de garantie du matériel.
- Un service de télémaintenance avec plusieurs niveaux d'intervention.

Le montant des frais de déplacement facturés pour une intervention sur site doit également être mentionné dans la proposition de l'entreprise.

4.9 - TRAVAUX DIVERS

4.9.1 - EXECUTION

Le BET ACTIF dispose d'une mission de conception de BASE. Les études d'exécution sont effectuées par le titulaire du présent lot. Elles comprennent :

- Le dimensionnement des installations, les notes de calculs,
- Les plans d'exécution intégrant la synthèse du chauffage de la ventilation et de la plomberie,

Le calcul des déperditions du bâtiment ainsi que les calculs thermiques réglementaires sont réalisés par le BET ACTIF en phase conception. Les éventuelles mises à jour en phase EXE sont à la charge du titulaire du présent lot.

Rappel concernant la mission de l'Entreprise :

Les installations techniques sont définies en termes de principe à respecter dans le présent document.

Les plans architecte et structure, sont susceptibles d'évoluer au stade EXECUTION « Chantier, réalisation des travaux ».

Les installations décrites dans le présent lot sont à adapter au regard des dispositions constructives (modifications des plans architectes et structures, ...) et des réglementations.

Afin d'assurer une parfaite conformité de l'ensemble des installations techniques avec les réglementations en vigueur, il est à la charge de l'entreprise titulaire du marché en phase EXECUTION, d'effectuer les prestations suivantes :

Avant le début du chantier pour approbation :

- De réaliser les plans et les études d'EXECUTION avec définition de l'encombrement des matériels, leur positionnement précis ainsi que la validation des cheminements et passages de réseaux.
- De transmettre les niveaux acoustiques des équipements et les suggestions de mises en œuvre des équipements et réseaux.
- La sélection et la mise en œuvre des protections phoniques,
- De transmettre les charges au sol ou appliquées aux parois et au plafond.
- De transmettre les réservations dans le gros-œuvre et les maçonneries. L'Entrepreneur doit donner, en temps utile, son plan de percements et de réservations. Dans le cas où cette prescription ne serait pas remplie, il ne sera accepté aucune sujétion pour les prestations supplémentaires à exécuter à la charge de l'Entrepreneur.
- De transmettre les schémas et synoptiques des installations.

En cours d'études avant réalisation, l'entreprise titulaire du présent lot doit exécuter et fournir :

- Les schémas de principe avec nomenclature.
- Les plans des tracés généraux, dimensionnement.
- Les plans de détail, de réalisation et de façonnage.
- Les plans de détail de supportage et fixations.
- Les cahiers des principes de fixation, chevilles, scellement par nature de matériau.
- Les cahiers de matériels classés au feu avec les procès-verbaux d'agrément.
- Les cahiers des nomenclatures de matériel, reportées sur les plans.

- Les certificats de conformité de l'ensemble des matériaux et appareils soumis à agrément, validité de moins de cinq ans CSTB ou CTICM, ou les certificats ACERMI.
- Les cahiers de spécifications techniques des matériels sélectionnés « fiches produits ».
- Les schémas électriques et de régulation.
- L'analyse fonctionnelle des installations.
- Les notes de calcul de dimensionnement des conduits hydrauliques, aérauliques, notamment des réseaux de chauffage, plomberie, eaux usées, eaux vannes, des réseaux frigorifiques, le dimensionnement du ballon tampon, de vase d'expansion, etc...
- Les notes de calcul des pertes de charges des réseaux de chauffage, de plomberie, des pertes de charges ventilations, etc...
- Les notes de calcul et les diagrammes de l'air pour le dimensionnement des équipements de traitement d'air.
- Les notes de calcul de niveau de pression acoustique des équipements.
- Le calcul des réglages à effectuer sur les différents organes,
- L'intégralité des procès-verbaux d'essai au feu du CSTB et CTICM
- La participation à la cellule de synthèse tous corps d'état,

En cours d'exécution :

- La coordination avec le coordinateur de travaux, l'Architecte et le bureau de contrôle
- La coordination avec les autres corps d'états
- Les contacts concessionnaires pour validation des modalités de branchements aux réseaux.
- La modification des plans d'exécution en fonction des modifications intervenants post consultation, en cours de chantier et en phase « Aménagement », ces plans devant servir à établir les plans de récolement (DOE). Ces plans sont accompagnés des notes de calculs des dimensionnements des installations induites par ces modifications.

4.9.2 - PRESTATIONS DIVERSES

L'entrepreneur doit :

- La coordination avec les différents concessionnaires,
- La présentation d'échantillons au Maître d'ouvrage et au Maître d'œuvre d'Exécution,
- La fourniture d'un quantitatif détaillé en prix unitaire, sous format Excel « ACTIF »,
- Les essais de fonctionnement et d'étanchéité (Attestation d'essais de fonctionnement AQC),
- L'ensemble des autocontrôles suivant § 1.17.1, y compris fourniture des fiches et tableurs à validation
- Les réglages des différents organes,
- Le repérage des canalisations aux couleurs conventionnelles,
- Le repérage de tous les organes,
- Le nettoyage des locaux techniques, des gaines techniques et le dépoussiérage extérieur de toutes les installations (tuyauteries, appareils),
- **Le nettoyage soigné de tous les équipements sanitaires, prestations,**
- Pour le repérage des organes implantés dans les faux plafonds, le présent lot doit la fourniture et pose d'étiquettes gravées (couleur à définir en accord avec le Maître d'Œuvre) fixées en apparent sur l'ossature de ceux-ci,

- Les percements et rebouchages dans les cloisons,
- Les rebouchages dans le gros œuvre,
- La découpe des faux plafonds pour la mise en place des bouches d'air,
- Le rinçage des canalisations pour évacuer toutes les limailles et boues pouvant se trouver dans celles-ci,
- Le nettoyage intérieur des gaines,
- Des synoptiques des installations dans tous les locaux techniques,
- Des synoptiques des installations dans toutes les armoires électriques,
- Les frais divers prévus aux différentes pièces du dossier de consultation,
- La garantie de résultats (donc la vérification des plans d'exécution),

Nota : Toutes les modifications (déplacement des équipements, appareillage, ...) en phase « Chantier » sont à la charge de l'adjudicataire du présent lot ; prise en charge des études, adaptations des réseaux des plans et de toutes les prestations d'exécution.

Les cheminements des réseaux ainsi que l'implantation des matériels sont à coordonner avec le lot Electricité – Courants faibles lors de l'exécution attendu qu'ils utilisent les mêmes cheminements et qu'il y a interactions des uns sur les autres.

4.9.3 - CAROTTAGES / PERCEMENTS / REBOUCHAGES

Dans le cas d'oubli ou d'erreur dans la transmission des réservations en temps utiles, l'adjudicataire du présent lot doit tous les percements, carottages, saignées et engravures de dalles et de murs ainsi que tous les rebouchages dans le même matériau constituant la paroi.

4.9.4 - DOSSIER DES OUVRAGES EXECUTES

Le présent lot doit fournir le dossier des ouvrages exécutés (en 3 exemplaires + 2 sous forme de clés USB) comprenant :

1. Un sommaire de la composition du dossier,
2. Les CCTP et DPGF Marché
3. Les plans de récolement avec :
 - Les plans d'exécution mis à jour en tirage papier et sous forme de fichiers informatiques au format DXF ou DWG, et PDF
 - Le carnet sanitaire, sous la forme de plans spécifiques de repérage
 - Les productions, les traitements d'eau, les organes de contrôle et de gestion des réseaux d'eau froide, d'ECS (vannes d'isolement et de réglage, clapets, détendeurs, manchettes témoins, prise d'échantillons), le réglage de température des mitigeurs, etc...,
4. La liste du matériel installé comprenant :
 - La documentation technique de tous les matériels
 - Les certificats de garantie de tous les matériels,
 - Les P.V. de classement de tous les matériels,
 - Les P.V. de réaction au feu des matériaux
5. Les schémas et notes de calculs comprenant :
 - L'analyse fonctionnelle EXE de l'entreprise
 - Les notes de calculs d'exécution

- L'état des réglages effectués et les notes de calcul correspondantes,
- 6. Les procès-verbaux de mesure et de mise en service (entreprise et/ou fabricant), certificats d'essais AQC, ...
- 7. La gamme de maintenance, avec spécifications détaillées des préconisations de maintenance du matériel installé comprenant :
 - Les notices d'entretien,
 - Les notices de fonctionnement,
 - La notice d'exploitation,

Le présent lot doit également :

- **La remise d'un document ayant fonction de "NOTICE DE FONCTIONNEMENT". Elle doit décrire l'utilisation et les opérations d'entretien courantes de l'installation. L'attention de l'entreprise est attirée sur le fait que ce document doit être SIMPLE et à la portée du "grand public". Il est soumis à l'agrément du bureau d'études.**
- La mise à disposition au Maître d'Ouvrage et au personnel qualifié des informations nécessaires à la maintenance,
- La formation du personnel d'exploitation ou d'entretien quant au fonctionnement des installations réalisées,

NOTA : L'entreprise doit soumettre un projet de DOE à la Maitrise d'Ouvrage, Maitrise d'Œuvre et BET ACTIF avant diffusion des exemplaires définitifs.

4.9.5 - MANUTENTION – GRUTAGE

Le présent lot inclus dans son offre l'ensemble des prestations nécessaires pour la mise en œuvre du matériel nécessitant l'emploi d'engin spécifique.

Toutes les précautions sont également prises pour la protection et la sécurité des travailleurs intervenant sur les engins ainsi que le maniement des engins par du personnel habilité.

4.9.6 - FORMATION

La formation du personnel d'exploitation et de maintenance des installations est prévue dans l'offre de l'entreprise. Elle comprendra entre autres :

- La présentation générale et complète des installations
- La présentation des réglages et des paramètres de conduite des installations
- La mise en garde concernant certaines installations et précautions à prendre
- Les commentaires et illustrations par des exercices pratiques pour les équipements nécessitant des manœuvres complexes ou délicates
- Les simulations de cas (incidents et remèdes)
- Les opérations d'entretien à effectuer

A l'issue de cette formation, l'agent de maintenance doit être en mesure d'utiliser efficacement et en toute sécurité le matériel ou les équipements concernés

L'entrepreneur prévoira dans son offre deux journées complètes pour la formation du personnel d'exploitation et de maintenance des installations ainsi que la remise d'un livret de conduite de l'installation.

4.9.7 - FRAIS COMPTE PRORATA

Le présent lot prend en charge les frais liés aux dépenses de consommation et aux dépenses d'exploitation conformément aux pièces administratives (CCAP, RC ...).

4.9.8 - GESTION DES DECHETS

Le présent lot prend en charge les frais liés à la gestion des déchets conformément aux pièces administratives (CCAP, RC ...).

CHAPITRE 5 - ANNEXES

5.1 - TABLEAUX DE SYNTHÈSE

N°1 – TABLEAU DE SYNTHÈSE CHAUFFAGE / RAFRAICHISSEMENT

N°2 – TABLEAU DE SYNTHÈSE VENTILATION

5.2 - DESCRIPTIF DES APPAREILS SANITAIRES

5.3 - ANALYSE FONCTIONNELLE

5.4 - MÉMOIRE JUSTIFICATIF (À REMPLIR OBLIGATOIREMENT)

5.5 - PLANS DOE LOT CHAUFFAGE-SANITAIRE-VENTILATION- DÉSENFUMAGE

N°1 – PLAN DOE – BÂT. ABCD – RÉSEAUX SOUS DALLAGE - NIVEAU RDC

N°2 – PLAN DOE – BÂT. ABCD - RÉSEAUX - NIVEAU RDC

N°3 – PLAN DOE – BÂT. ABCD - PLANCHER CHAUFFANT - NIVEAU RDC

N°4 – PLAN DOE – BÂT. ABC - RÉSEAUX - NIVEAU TERRASSE

N°5 – PLAN DOE – BÂT. D – RÉSEAUX AÉRAULIQUES LOCAL TECHNIQUE - NIVEAU R+4

N°6 – PLAN DOE – BÂT. D – RÉSEAUX HYDRAULIQUES LOCAL TECHNIQUE - NIVEAU R+4

N°7 – PLAN DOE – BÂT. ABCD – TRAVAUX CORRECTIFS RÉSEAUX CUIVRES ECS/BECS -
NIVEAU RDC