


<u>Maître d'ouvrage</u> APHM			<u>Adresse :</u> 13, rue BROCHIER 13354 MARSEILLE Cedex5		
INSTALLATION D'UN ACCELERATEUR DE PARTICULES - HOPITAL LA TIMONE					
ATE	Alpha-i & co ZI La PALUN - CC La PALUN 57 avenue de NICE 13120 GARDANNE		 <p>Assistance Publique Hôpitaux de Marseille</p>		
ATE	Fluides Ingénierie Services Créacti Bât A - 58 Av des Canniers 13400 Aubagne				
ATE	COMEBAT 140, chemin de Saint-Martin 13420 GEMENOS				
<u>CCTP</u> Lot N°04 – CVC – PBS Fluides Médicaux					DCE
AFFAIRE : Accélérateur - Timone					Echelle SANS OBJET
Emetteur		Rédacteur	PHASE :	DCE	Date
Contrôle		Type de document	Indice	12/06/2018	
FIS	YS	YS	CCTP	02	

SOMMAIRE

1. LIMINAIRE	5
1.1. Présentation du projet	5
1.2. Contenu du dossier.....	5
1.3. Etendu des travaux.....	6
2. PRESCRIPTIONS GENERALES.....	6
2.1. Exécution des offres	6
2.2. Connaissance du projet	6
2.3. Réglementation.....	7
2.3.1. Dispositions réglementaires et servitudes	7
2.3.2. Normes et règlements à respecter	7
2.4. Clauses spéciales	9
2.4.1. Essais	9
2.4.2. Réception	9
2.4.3. Responsabilité	9
2.4.4. Garantie	10
2.5. Limite de prestations.....	10
2.5.1. Sont à la charge du présent lot	10
2.5.2. Ne sont pas à la charge du présent lot.....	11
3. BASES DE CALCULS CVC	13
3.1. Conditions extérieures de base	13
3.2. Niveau sonore	13
3.2.1. Niveau sonore intérieur	13
3.2.2. Niveau sonore extérieur.....	13
3.3. Conditions intérieures à maintenir	13
3.4. Charge interne.....	13

3.5.	Renouvellement d'air neuf	15
3.6.	Taux d'occupation	15
3.7.	V.M.C. sanitaire	15
3.8.	Contraintes de dimensionnement des installations	15
4.	BASES DE CALCUL PLOMBERIE	17
4.1.	Pression EF	17
4.2.	Vitesses	17
4.3.	Bras morts	17
4.4.	Evacuations EU - EV - EP	17
4.5.	Damètre de raccordement des appareils sanitaires	18
5.	BASES DE CALCUL FLUIDES MEDICAUX	18
6.	DESCRIPTION DES TRAVAUX CVC - DESENFUMAGE	19
6.1.	Travaux de dépose	19
6.2.	Traitement d'air du bunker	19
6.3.	Climatisation de la salle de commande et du local informatique	21
6.4.	canalisations hydrauliques	22
6.5.	Panoplie hydraulique de refroidissement de l'accélérateur de particules	23
6.6.	Gestion Technique Centralisée	24
6.6.1.	Généralité	24
6.6.2.	Description de la communication	25
6.6.3.	Terminal local pour l'exploitation de l'installation	26
6.6.4.	Vues GTC	26
6.7.	Travaux électriques CVC	27
6.8.	DESENFUMAGE DE LA CIRCULATION	28

7.	DESCRIPTION DU PROJET PLOMBERIE.....	28
7.1.	Travaux sur l'existant	28
7.2.	Origine des réseaux	28
7.3.	Appareils sanitaires et robinetterie	28
8.	FLUIDES MEDICAUX.....	29
8.1.	Caractéristiques et performances minimales du système de distribution.....	29
8.1.1.	Pression d'alimentation en gaz médical.....	29
8.1.2.	Raccordement des prises murales	29
8.1.3.	Caractéristiques des prises murales.....	30
8.1.4.	Constitution des réseaux.....	30
8.1.5.	Procédure de réalisation	32
8.1.6.	Essais, réception et agrément	33
8.1.7.	Descriptions techniques particulières.....	35
9.	SPECIFICATIONS TECHNIQUES DE LA FOURNITURE.....	37
9.1.	Travaux de dépose	37
9.2.	1 Centrale de traitement d'air	37
9.3.	1 Humidificateur a vapeur	41
9.4.	1 Ensemble de gaines et de calorifuges	42
9.5.	1 Terminal de climatisation 4 tubes.....	43
9.6.	1 Terminal de climatisation 4 tubes.....	43
9.7.	1 Ensemble de grilles, bouches et accessoires aerauliques	44
9.8.	1 Ensemble de canalisations hydrauliques.....	46
9.9.	1 Ensemble de calorifuge des canalisations	46
9.10.	1 Ensemble de pompes de circulation	48
9.10.1.	1 Pompe double nouveau circuit eau glacée	48
9.10.2.	1 pompe double secondaire circuit refroidissement accélérateur	48
9.10.3.	1 pompe double secondaire nouveau circuit chauffage	48

9.11.	1 Echangeur à plaque	49
9.12.	Ensemble de robinetterie et d'accessoires hydrauliques	49
9.13.	1 Ensemble de travaux d'électricité CVC.....	50
9.14.	1 Ensemble de regulation et GTC.....	51
9.15.	1 Ensemble DE GRILLES DE DESENFUMAGE	52
10.	SPECIFICATIONS TECHNIQUES DETAILLEES DE LA FOURNITURE DE PLOMBERIE SANITAIRE	53
10.1.	Travaux de dépose	53
10.2.	Canalisations	53
10.3.	1 ensemble de robinetterie et accessoires.....	54
10.4.	1 Ensemble d'appareils sanitaires.....	54
10.4.1.	1 ensemble lave mains sur meuble	54
10.4.2.	1 Mitigeur électronique.....	54
10.5.	Accessoires sanitaires.....	55
10.5.1.	3 Barres d'appui coudées	55
10.5.2.	1 Siège relevable	56
10.5.3.	3 Miroirs	56
11.	SPECIFICATIONS TECHNIQUES DETAILLEES DE LA FOURNITURE FLUIDES MEDICAUX.....	56
11.1.	Ensemble de travaux de fluides médicaux.....	56

1. LIMINAIRE

Le présent C.C.T.P. (Cahier des Clauses Techniques Particulières) constitue un programme à partir duquel l'Entrepreneur devra se baser pour étudier son projet et établir sa proposition financière.

Ce document concerne le macro lot fluides incluant les spécialités Chauffage-Ventilation-Climatisation, plomberie et fluides médicaux.

1.1. PRESENTATION DU PROJET

Le projet consiste en l'installation d'un accélérateur de particules dans un bunker désaffecté du bâtiment E de l'hôpital de la Timone.

Le projet prévoit outre la réhabilitation du bunker, l'aménagement d'une salle de commande, de trois déshabilleurs, d'un local technique informatique et d'un local stockage sur une surface globale d'environ 130m².

Les principaux matériels de CVC seront localisés dans un local technique CVC. Il est situé au niveau supérieur directement à l'aplomb du bunker. Son accès se fait depuis l'intérieur du bâtiment par un escalier étroit.

L'alimentation en eau glacée et eau chaude des installations de CVC se feront à partir de piquages à créer dans le LT57 (R-1 Bâtiment E).

1.2. CONTENU DU DOSSIER

Le dossier technique relatif à la consultation des entreprises est composé :

- Du présent CCTP
- D'un CDPGF
- Des plans suivants :
 - 01-CVC_RDC PROJET_SALLE RADIOTHERAPIE
 - 02-CVC_CHEMINEMENT FLUIDES ENTRE LT57 ET LT CVC
 - 03-CVC_PRINCIPES LT CVC R+1
 - 04-CVC_PRINCIPES CREATION DEPARTS LT57
 - 05-CVC_PRINCIPES REFROIDISSEMENT ACCELERATEUR LT BUNKER
- Documentation ELEKTA
- Documentation BRAINLAB

1.3. ETENDU DES TRAVAUX

Les travaux consistent :

- La dépose complète des installations existantes et leur évacuation,
- L'installation d'une centrale de traitement d'air tout air neuf pour la climatisation du Bunker et l'air neuf des locaux connexes
- Les réseaux aérauliques et bouches de diffusions et de reprise
- Création d'un nouveau départ eau glacée et eau chaude depuis les sous station EG et EC du bâtiment E situé au R-1 (LT57)
- Création d'une panoplie de refroidissement de l'accélérateur, avec échangeur de barrage et secours sur eau perdue
- Installation de ventilo-convecteurs
- Travaux de fluides médicaux
- Création d'un point d'eau et accessoires sanitaires
- Fourniture de grilles de désenfumage

2. PRESCRIPTIONS GENERALES

2.1. EXECUTION DES OFFRES

L'Entrepreneur devra se conformer, pour la rédaction de son étude, aux documents établis par le Concepteur (présent CCTP et plans).

Il joindra à son offre :

- un devis quantitatif détaillé établi suivant le modèle de bordereau joint ;
- les attestations des différentes assurances et photocopies des cartes de qualifications et classifications professionnelles ;
- une notice descriptive dans laquelle seront spécifiés les marques et types des appareils avec leurs caractéristiques techniques de fabrication et l'adresse des usines.

Pour chaque marque, le type de matériel mentionné dans le présent CCTP est donné à titre indicatif, seules sont contractuelles les caractéristiques techniques indiquées. L'Entrepreneur devra, sous son entière responsabilité s'assurer auprès des fournisseurs, constructeurs et distributeurs que le matériel répond aux performances nécessaires au bon fonctionnement de l'installation.

2.2. CONNAISSANCE DU PROJET

L'Entrepreneur ne pourra en aucun cas invoquer les difficultés rencontrées en cours de travaux pour modifier son offre de prix.

Il est indispensable que l'Entrepreneur se rende sur place afin d'évaluer les difficultés qu'il pourrait rencontrer en cours de réalisation et faire toutes les reconnaissances nécessaires à la compréhension de l'opération.

Sa proposition devra comprendre tous les travaux de quelque nature que ce soit, nécessaire à l'exécution et au complet achèvement, à l'exception des tâches mentionnées à l'article « *Limites de prestations : ne sont pas à la charge du présent lot* ».

Après avoir pris connaissance de la totalité des pièces du dossier de consultation, il devra signaler dans son offre les erreurs, omissions ou défauts de concordance qui auraient pu se glisser dans tous les documents en sa possession.

En outre, il devra signaler tous les problèmes annexes relevant de sa spécialité. S'il y a rajustement à faire, ceci devra être fait avant la signature des marchés ; après signature, si des contestations venaient à apparaître, les travaux en découlant seraient obligatoirement exécutés à ses frais.

Par ailleurs l'entreprise du présent lot devra se conformer au phasage des travaux joint au présent CCTP.

2.3. REGLEMENTATION

2.3.1. DISPOSITIONS REGLEMENTAIRES ET SERVITUDES

Tous les travaux devront être exécutés suivant les règles de l'Art et livrés en parfait état et ordre de marche.

Les installations seront conformes aux règlements en vigueur.

Dans tous les cas, les matériaux et leur mise en œuvre devront répondre aux prescriptions des normes AFNOR, de D.T.U ou à défaut aux prescriptions du fabricant.

Il est rappelé que les documents suivants sont applicables au marché sans que cette liste soit limitative. Il est supposé que l'Entrepreneur en a parfaite connaissance.

2.3.2. NORMES ET REGLEMENTS A RESPECTER

L'ensemble de la fourniture et des travaux devra être rigoureusement conforme aux prescriptions des divers documents ci-après mentionnés :

- décrets, arrêtés et circulaires :
 - décret et arrêtés d'application relatifs à la protection contre l'incendie et les risques de panique dans les bâtiments ou locaux recevant du public, et tous textes ultérieurs le complétant ou le modifiant (pour tous les locaux dans lesquels ce décret et ces arrêtés pourraient, même par extension, se trouver applicables),
 - décret du 5 octobre 1953, révisé par les décrets des 11 mai 1955 et 10 septembre 1956, relatif au Code de la santé publique,
 - décret n° 88.1056 du 14 novembre 1988 relatif à la protection des travailleurs dans les établissements qui mettent en œuvre des courants électriques ;
 - directive européenne ErP 2018 qui s'applique aux produits et qui vise à

réduire l'impact environnementale des équipements CVC

- normes AFNOR et U.T.E. (y compris leurs additifs) dans leur édition plus récente (en notant que se trouvent applicables les différents documents existants au premier jour précédant la date limite de remise des offres) :
 - normes NF X 0.100 relative aux teintes conventionnelles des gaines et tuyauteries,
 - norme NF C 15.100 relative à l'exécution et à l'entretien des installations électriques de première catégorie,
 - norme NF C 51.100 relative aux machines électriques tournantes de puissance supérieure à 600 Watts,
 - norme NFC 15-211 – Installations électriques dans les locaux à usage médical
 - norme NFC 15-160 – Installations pour la production et l'utilisation de rayonnements X – Exigences de radioprotection
 - norme NFP 50.403 – Accessoires pour conduits aérauliques,
 - norme NFP 52.004 – Ensemble de régulation,
 - norme NFP 52.101/102 – Circulateurs,
 - norme NFP 43 – Robinetterie de bâtiment,
 - norme NFE 29 – Tuyauteries,
 - norme NFE 35.400 – Production de froid
 - norme NF EN ISO 7396-1 relative aux systèmes de distribution de gaz médicaux
- règlements, conditions et autres documents techniques utilisés (y compris leurs additifs éventuels) :
 - règlement sanitaire départemental tel que résultant de la circulaire du 9 août 1978 du ministère de la Santé, y compris tout additif ou tout modificatif ultérieur dont, notamment, ceux des 26 avril 1982 et 20 janvier 1983,
 - prescriptions du CSTB contenues dans le REEF notamment, et avis techniques émis par ce même CSTB,
 - consignes de montage et d'entretien données par les constructeurs des matériels et des appareillages,
 - accord entre l'Union des Chambres Syndicales du Chauffage de France et les constructeurs de matériels thermiques,
 - Cahier des Clauses Techniques Générales des marchés publics de travaux passés au nom de l'Etat, relatif aux installations de Génie climatique (selon décret du 1^{er} octobre 1977),
 - divers DTU publiés par le CSTB
 - Règlement sur la légionnelle ;
- autres éléments :
 - prescriptions des décrets, arrêtés, règlements divers et normes, complétant ou modifiant les documents précédents et se trouvant en vigueur à la date de l'offre,
 - par ailleurs, toutes les fournitures devront porter la marque de qualité qui leur est propre (CE, NF ou EN ELECTRICITE, USE, APPEL, etc.) ;
- sécurité et servitude :

- les arrêtés, décrets et tous textes officiellement applicables et notamment les arrêtés et dispositions réglementaires concernant l'hygiène et la sécurité des travailleurs,
- les travaux soumis à la réglementation en vigueur en ce qui concerne les conditions de salubrité, protection de l'environnement, des nuisances de chantier, servitudes d'accès, etc.

2.4. CLAUSES SPECIALES

2.4.1. ESSAIS

L'Entrepreneur signalera en temps utile au Maître d'œuvre que les installations, objet du présent lot, peuvent être mises en service et ont été dûment vérifiées par lui.

Ces vérifications pourront être exécutées à l'aide du courant et de l'eau disponibles pour le chantier. Il sera fait appel, si nécessaire, aux distributeurs d'eau et d'énergie électrique.

Les essais se feront avant l'occupation des locaux.

L'Entrepreneur mettra à disposition du Maître d'œuvre les appareils de mesure et le personnel nécessaire aux vérifications (débits, températures, dilatation et fonctionnement).

Le procès-verbal relatant les résultats sera établi par l'Entrepreneur en présence du Maître d'œuvre et signé par les deux parties.

Le Maître d'œuvre interviendra par sondages pour s'assurer que ces vérifications sont bien faites. Après réglages, l'Entrepreneur fournira sa liste définitive des relevés, de débits, de températures, de vitesses d'air, etc.

Les essais de température intérieure obtenue en fonction de la température extérieure seront effectués au cours de la première saison de fonctionnement.

En tout cas, les essais seront effectués et rédigés, conformément au document n° 1 « *Techniques des essais* » et document n° 2 « *Etablissement des procès-verbaux essais* » du COPREC.

2.4.2. RECEPTION

La réception pourra être prononcée après qu'auront été effectués les essais définis ci-dessus. Au cours de la réception, il sera procédé :

- vérification des prestations contractuelles,
- contrôle de matériel installé,
- contrôle des performances,

2.4.3. RESPONSABILITE

Outre les obligations relatives aux essais de mise en service et à la réception, il est stipulé que la ou les entreprises chargées de la réalisation des installations seront entièrement responsables :

- d'une exécution matérielle imparfaite,
- d'un montage non conforme aux plans d'exécution approuvés,
- de toutes les erreurs de montage qu'elles pourraient commettre et des conséquences de celles-ci.

Il appartient donc à l'Entrepreneur de vérifier sur place les possibilités d'exécution des travaux qui lui sont confiés, de prendre toutes les précautions nécessaires pour concilier les dispositions de ses installations avec la construction des locaux à pourvoir et de signaler, en temps utile, les difficultés qu'il rencontrerait sans pouvoir les résoudre et au sujet desquelles une décision devrait intervenir.

Avant réception de tout ou partie d'installation mise en exploitation par l'utilisateur, l'entreprise sera responsable de l'entretien et de la maintenance et souscrira, si elle le désire, une assurance particulière.

2.4.4. GARANTIE

Au titre de la garantie, l'Entrepreneur doit à dater de la levée de réserves, pendant une durée de un an assurer le parfait achèvement et le bon fonctionnement de toutes les parties de l'installation.

Les défauts constatés ou les accidents survenus sont notifiés à l'Entrepreneur pour qu'il puisse entreprendre les réparations dans le délai fixé par le Maître d'ouvrage.

Passé ce délai, le Maître d'ouvrage peut faire procéder d'office et aux frais de l'Entrepreneur, aux réparations nécessaires sans préjudice des dommages et intérêts qui lui seraient réclamés si le défaut de réparation causait un accident ou un préjudice.

La période de garantie ne sous-entend pas que l'utilisateur soit dispensé de l'entretien obligatoire de ses installations.

Au titre des garanties légales, l'Entrepreneur sera soumis aux textes de loi définissant et limitant les responsabilités de l'entreprise.

2.5. LIMITE DE PRESTATIONS

2.5.1. SONT A LA CHARGE DU PRESENT LOT

Outre les indications portées dans le présent CCTP, l'Entrepreneur est tenu de :

- déléguer sur le chantier le personnel de conception et d'exécution qualifié,
- prévoir les moyens personnel et financier pour une exécution des travaux conformément au planning établi par la maîtrise d'œuvre,
- fournir à l'approbation du Maître d'œuvre tous les plans de construction, de réservations, notes de calculs et bilan thermiques avant toute exécution. A défaut toute installation réalisée sans l'accord du maître d'œuvre sur les plans et notes de calculs et présentant des

problèmes techniques ou fonctionnels sera refusé, déposé et refait à la charge de l'entreprise défaillante.

- assurer la manutention de tout son matériel,
- l'entreprise est responsable du matériel qu'elle met en œuvre et ce, notamment sur les points suivants :
 - approvisionnements,
 - contrôle de qualité,
 - stockage,
 - mise en œuvre,
 - essais,
 - garantie,
- fournir tous documents techniques et procès-verbaux concernant ledit matériel,
- protéger et maintenir en bon état tout le matériel et l'appareillage livrés sur le chantier ou en cours de montage,
- veiller avant commencement d'exécution que les conditions préalables concernant l'état du chantier soient satisfaisantes de façon à ce que les ouvrages exécutés ne subissent aucune détérioration occasionnée soit par les intempéries, soit par un autre corps d'état,
- démolir, reconstruire ou remplacer les ouvrages ou les organes affectés de vices les rendant impropres à leur installation,
- établir, en vue d'être remis à la réception, tous les plans de construction et d'exécution mis à jour, reproductibles et accompagnés de quatre tirages ainsi que toutes les notices de mise en route, d'entretien et de fonctionnement, une liste complète du matériel installé comportant sa marque, son type et l'adresse du constructeur,
- repérer par des plaques solidement fixées, les organes importants et individualiser le matériel en annexe,
- instruire les représentants de l'utilisateur qui assureront l'exploitation de l'installation,
- prendre toutes les précautions à la non intrusion de corps étrangers (terre, cailloux, animaux, etc.) dans les canalisations et les gaines,
- remettre à l'utilisateur les modalités et le temps d'intervention du service après-vente de l'Entrepreneur, pour effectuer les opérations de dépannage rentrant dans le cadre de la garantie,
- assurer le nettoyage et l'évacuation des déchets quotidiens de son chantier.

2.5.2. NE SONT PAS A LA CHARGE DU PRESENT LOT

L'Entrepreneur devra remettre au Maître d'œuvre tous les plans de réservations ainsi que la liste complète des interventions des autres corps d'état, nécessaires à la parfaite exécution de son lot.

Il devra en outre vérifier sur les plans et sur le chantier la bonne exécution des prestations qu'il aura demandées et en rendre compte au Maître d'œuvre.

Pour les erreurs et les oublis, aucun recours ne lui sera accordé et tous les travaux seront exécutés à sa charge.

Travaux intéressant les lots :

LOT 1 : DEPOSE / GROS ŒUVRE / SECOND ŒUVRE / MENUISERIES INTERIEURES

- Réalisation des percements en dalles, murs porteurs et voiles béton pour le cheminement des réseaux fluides, y compris rebouchage après pose des réseaux
- Renforts de structures, création de socles de répartition pour l'installation des équipements
- Renforts des cloisons pour l'installation des matériels sanitaires
- Création des souches maçonnées et des relevés d'étanchéité en toiture terrasse, y compris reprises en sous œuvre
- Modification des cloisonnements
- Réservations et adaptations des structures pour mise en place des diffuseurs plafonniers

Lot 5 : CFO/CFA

- Alimentation avec moue de câble de 2m des appareils suivants :
 - ⇒ Armoire CVC en local technique
 - ⇒ Ventilo-convecteurs
 - ⇒ Alimentation électrique robinets électroniques
- Mise en place et câblage des commandes pompier d'arrêt de la ventilation confort depuis les bornes repérées des armoires du lot CVC.

3. BASES DE CALCULS CVC

3.1. CONDITIONS EXTERIEURES DE BASE

- | | | |
|---------|----------|---------|
| • Eté | +34° Cts | HR 34 % |
| • Hiver | - 5° Cts | HR 90 % |

3.2. NIVEAU SONORE

3.2.1. NIVEAU SONORE INTERIEUR

Le niveau sonore de l'ensemble de l'installation ne devra pas causer de gêne aux occupants.

En fonctionnement normal, le critère acoustique sera \leq à Nr 35 dB(A) pour les locaux du projet.

3.2.2. NIVEAU SONORE EXTERIEUR

Les installations du présent lot génératrices de bruit extérieur, seront conçues de manière à respecter impérativement les niveaux d'émergence sonores légaux, au niveau et à proximité des façades des bâtiments voisins et en limite de propriété, à savoir :

- | | |
|----------|---------|
| + 5dB(a) | de jour |
| + 3dB(a) | de nuit |

3.3. CONDITIONS INTERIEURES A MAINTENIR

Salle de commande, LT informatique, Salle d'examen, LT bunker :

Température minimum de +21°C lorsque la température extérieure sera supérieure ou égale à -5°C et température maximum de + 24°C lorsque la température extérieure sera inférieure ou égale à +34°C.

Humidité relative non contrôlée, mais contenue dans une plage comprise entre 35% à 65% ($\pm 5\%$).

Local stockage :

Local non chauffé ni climatisé

3.4. CHARGE INTERNE

- | | |
|------------------------|-------------------------------|
| • Occupation : | 65 W sensible par personne |
| • Poste informatique : | 250 W sensible par poste |
| • Eclairage : | 7 W / m ² sensible |
| • Local technique : | |
| ▪ ELEKTA : | 5 kW pendant les traitements |
| ▪ BRAINLAB : | 0.4 kW |

- Salle de traitement :
 - ELEKTA : 1.5 kW pendant les traitements
 - BRAINLAB : aucun

- Salle de contrôle :
 - ELEKTA : 2.0 kW
 - BRAINLAB : 0.5 kW

- LT informatique :
 - ELEKTA : aucun
 - BRAINLAB : 0.5 kW

Salle de commande	
Occupation (3 personnes)	195
Eclairage	210
Matériel Elekta	2 000
Matériel BRAINLAB	500
divers	350
Total	3 255
Stockage informatique	
Occupation (1 personnes)	65
Eclairage	70
Armoire informatique Brainlab	500
Total	635
Salle de traitement	
Occupation (1 personne)	65
Eclairage	300
Matériel Elekta	1 500
Matériel BRAINLAB	0
divers (écrans, caméra, ...)	400
Total	2 265
Local Technique	
Occupation (1 personne)	65
Eclairage	80
Matériel Elekta	5 000
Générateur rayons X	400
Total	5 545

Les résultats du bilan thermique communiqués ci-dessus sont issus des données transmises par Elekta et Brainlab, les fournisseurs des appareils de radiothérapie en phase projet.

L'entrepreneur aura à sa charge la réalisation du bilan thermique d'exécution du projet en prenant en compte toutes les données définitives fournies par Brainlab et Elekta notamment concernant les charges internes à combattre.

3.5. RENOUVELLEMENT D'AIR NEUF

- Salle de commande : 25 m³/h.pers
- Salle d'examen : 10 vol/heure
- Local technique accélérateur : 10 vol/heure

3.6. TAUX D'OCCUPATION

- Salle de commande : 4 personnes
- Salle d'examen : 1 personne

3.7. V.M.C. SANITAIRE

- Local déshabilleur : Extraction 30 m³/h
- Locaux techniques : Extraction Min 2 Vol/h

3.8. CONTRAINTES DE DIMENSIONNEMENT DES INSTALLATIONS

- ✓ Vitesse maximale de passage dans les gaines basse vitesse: 6 m/s
- ✓ Vitesse maximale de passage dans les gaines haute vitesse: 16m/s
- ✓ Vitesse maximum sur les grilles de prise d'air neuf, de rejet d'air vicié et de reprise, limitée à 2,5m/s
- ✓ Perte charges dans les canalisations hydrauliques limitées à: 15 mmce/ml
- ✓ Garde d'eau des siphons d'évacuation des condensats des CTA, supérieure à la hauteur manométrique maximale des ventilateurs
- ✓ Pour l'accès à l'intérieur des réseaux, il faut installer des panneaux d'accès (trappes de visite), conformément à NF EN 12097 qui préconise :
 - au plus une modification de diamètre à partir d'un panneau d'accès ;

- au plus un changement de direction de plus de 45° à partir d'un panneau d'accès ;
- au maximum 7,5 m de conduit à partir d'un panneau d'accès.

4. BASES DE CALCUL PLOMBERIE

4.1. PRESSION EF

La pression en tout point d'utilisation devra être comprise entre 0,5 et 3 bars quelles que soient les variations de pression du réseau d'alimentation.

4.2. VITESSES

En aucun cas les vitesses dans les tuyauteries d'eau froide et d'eau chaude ne devront être supérieures à :

- | | |
|--|----------|
| - distribution aux appareils | 1,00 m/s |
| - distribution en gaines techniques et faux plafonds | 1,50 m/s |
| - distribution enterrée et locaux techniques | 2,00 m/s |

4.3. BRAS MORTS

La longueur maximale des bras morts seront ceux tolérés par les normes en vigueur sur la légionnelle, à savoir un volume d'eau maxi de 3 litres. Néanmoins, dans la mesure du possible, l'entrepreneur prendra soins de les éviter.

4.4. EVACUATIONS EU - EV - EP

Pour les collecteurs principaux, la pente d'évacuation ne devra pas être inférieure à :

- 2 cm/m jusqu'au Ø 100mm ;
- 1,5 cm/m pour les Ø supérieurs à 100mm.

Les collecteurs seront calculés à « demi pleins » pour les EU - EV et au « 7/10^e » pour les EP avec un diamètre minimum de 125 mm intérieur.

La distance maximale entre deux chutes d'eau pluviale sera de 30m.

Il y aura au minimum 2 chutes par toiture ou une chute et 1 trop plein

Tous les réseaux d'évacuation des eaux usées et des eaux vannes cheminant sous dalle comporteront un diamètre intérieur de 100mm au minimum.

Les réseaux d'évacuations seront équipés des ventilations primaires nécessaires au bon écoulement des fluides, ces canalisations seront d'un diamètre équivalent aux diamètres des collecteurs auxquels elles seront raccordées.

4.5. DIAMETRE DE RACCORDEMENT DES APPAREILS SANITAIRES

Les diamètres de raccordement des différents appareils ci-après seront retenus comme minimum :

- | | |
|----------------------------|---------|
| - WC à réservoir de chasse | 10 x 12 |
| - Urinoir | 10 x 12 |
| - Lavabo, évier | 12 x 14 |
| - Douche | 14 x 16 |

Les diamètres intérieurs minima des siphons ou orifices d'écoulement des appareils sanitaires à retenir sont les suivants :

- | | |
|------------------------------------|--------|
| - lavabo, évier, baignoire, douche | 40 mm |
| - WC | 100 mm |

5. BASES DE CALCUL FLUIDES MEDICAUX

Les notes de calcul justificatives seront fournies par le fabricant avant exécution des travaux suivant les bases définies ci-après.

Les débits instantanés maximum et les coefficients de foisonnement par prise sont donnés dans le tableau n°1 du fascicule FD S 90-155 édité par l'AFNOR.

6. DESCRIPTION DES TRAVAUX CVC - DESENFUMAGE

6.1. TRAVAUX DE DEPOSE

Actuellement le bunker, la salle de commande et ses locaux connexes sont désaffectés.

Les anciennes installations techniques encore en place sont obsolètes et devront être intégralement déposée.

Les installations concernées sont les suivantes :

- La centrale de traitement d'air localisée dans un local technique CVC situé au niveau supérieur, directement à l'aplomb du bunker.
- La panoplie hydraulique
- L'armoire électrique et de régulation de la CTA,
- Les gaines de soufflage, reprise, rejet et air neuf
- La panoplie d'eau de ville pour le refroidissement de l'ancien appareil dans le LT Machine depuis le local technique au dessus,
- Le groupe de surpression d'eau alimentant la panoplie de refroidissement dans le local technique
- Les divers appareils sanitaires.

Les canalisations existantes d'alimentation en eau glacée et eau chaude de la CTA sont à abandonner. Elles seront alors déposées et bouchonnées depuis le piquage de la CTA raccordée en amont. Une coupure d'EG et EC est nécessaire pour réaliser cette opération et sera à organiser de concert avec les services techniques de l'hôpital.

L'alimentation en eau de ville existante sera bouchonnée sur vanne d'arrêt et abandonnée.

6.2. TRAITEMENT D'AIR DU BUNKER

Le traitement d'air de la salle d'examen et du local technique accélérateur sera effectué depuis une centrale 100% air neuf avec récupération sur l'air extrait, installé dans le local technique au dessus du bunker.

La partie soufflage sera composée chronologiquement des éléments suivants :

- Prise air neuf en vrac dans LT CVC sur sifflet grillagé
- 1 Section filtre G4 + 1 Filtre à poche F9,
- 1 récupérateur à plaque avec by-pass partiel avec rendement minimum de 74%,

- 1 batterie chaude,
- 1 Tiroir antigel avec thermostat
- 1 batterie froide humide avec bac de récupération des condensats en inox démontable
- 1 moto-ventilateur de type EC, à roue libre
- Piège à sons

La partie extraction sera chronologiquement équipé de :

- Piège à sons
- Filtre F7
- Récupérateur à plaque
- 1 moto-ventilateur de type EC, à roue libre
- Piège à sons si nécessaire pour rejet extérieur

Cette centrale tout air neuf préparera un air à température variable et débit variable et à pression constante.

La régulation de la température de soufflage sera effectuée à partir d'une sonde sur le transfert d'air entre le Local Technique accélérateur et la salle d'examen. La régulation de la centrale sera variable en fonction des besoins du local technique.

La régulation de l'ambiance de la salle d'examen se fera à partir d'une sonde sur la reprise générale qui commandera un volet de dosage motorisé à débit variable au soufflage. Un potentiomètre permettra le décalage du point de consigne par les utilisateurs de +/-1K.

Les batteries eau chaude et eau glacée seront régulées par des vannes 3 voies.

Outre le traitement thermique du bunker, cette CTA alimentera également en air neuf hygiénique la salle de commande.

Un caisson d'extraction d'air à débit variable et pression constante permettra de réaliser la reprise d'air dans le bunker ainsi que dans les locaux attenants à la salle de commande : Cabinet PMR, cabinet 1, cabinet 2, local informatique, stockage 1.

Le débit de soufflage prévu sera de 2500m³/h. Les débits seront répartis de la manière suivante :

- Salle d'examen : 750 m³/h
- Local technique : 1650 m³/h
- Salle de commande : 100 m³/h

La centrale sera posée au sol dans le local technique. L'entreprise devra prévoir la mise en place d'un châssis métallique composé d'IPE hauteur 300mm afin de

rehausser l'appareil. Cela permettra d'interposer sur la ligne d'évacuation des condensats un siphon disposant d'une garde d'eau compatible avec la pression totale de la CTA.

L'air neuf sera pris en vrac dans le local technique, le rejet sera canalisé vers l'extérieur et comportera un piège à sons suivant étude acoustique.

Les gaines de soufflage et de reprise seront exécutées en tôle d'acier galvanisé de section circulaire de type spiralée ou rectangulaire suivant les contraintes architecturales. Les gaines de soufflage et reprise comporteront un calorifuge extérieur de type laine de roche 50mm et pare vapeur aluminium et flogul blanc. Une finition par tôle isoxale est demandée pour tous les cheminements extérieurs.

Le cheminement des gaines de soufflage et reprise se fera à travers le plancher du local technique vers le plenum de faux plafond de la salle de commande par des trémies techniques à créer (hors lot). L'alimentation en air du bunker se fera par le faux plafond de la chicane d'accès à la salle d'examen. La pénétration dans le local technique accélérateur ne se fera pas perpendiculairement à la paroi mais avec un angle suffisant pour le respect des prescriptions communiquées par l'organise chargé du calcul de la radioprotection.

Un humidificateur à vapeur permettra le contrôle de l'hygrométrie basse dans le bunker en maintenant un taux d'hygrométrie minimum de 30%HR.

6.3. CLIMATISATION DE LA SALLE DE COMMANDE ET DU LOCAL INFORMATIQUE

La salle de commande sera climatisée par un terminal à eau 4 tubes, de type gainable. Le local informatique sera équipé d'un terminal carrossé plafonnier 4 tubes.

Ces terminaux de climatisation seront livrés avec une régulation montée d'usine. Ils comporteront notamment :

- 1 plan filtrant régénérable
- 1 batterie d'échange EG régulée
- 1 batterie d'échange EC régulée
- 1 moto-ventilateur de soufflage à 3 vitesses
- 1 bac à condensat calorifugé

- 1 ensemble de régulation par V3V proportionnelle sur les circuits EC et EG et thermostat d'ambiance

Les batteries d'échange seront alimentées par de l'eau chaude avec un régime de température d'eau de 80° / 60°C sur la batterie chaude et par de l'eau glacée avec un régime de température de 7°C / 12°C pour la batterie eau glacée. Les appareils seront sélectionnés en vitesse moyenne de ventilation.

Les thermostats d'ambiance seront de type filaire installés dans les cloisons sous fourreaux encastrés et devront comporter à minima :

- Un potentiomètre de décalage du point de consigne GTC (+2/-2K)
- Le choix de la vitesse de ventilation
- Un interrupteur ON/OFF

L'évacuation des condensats sera réalisée gravitairement en faux plafond par un collecteur à créer exécuté en PVC EU. Il sera interposé des siphons à grande garde d'eau à chaque raccordement. Le collecteur sera raccordé à une chute EU existante dans la zone projet.

Pour l'appareil gainable, la diffusion de l'air traitée se fera par des bouches plafonnières carrés à 4 directions, remplaçant une dalle de faux-plafond.

Les diffuseurs seront raccordés aux ventilo-convecteurs par de la gaine souple thermo-phonique. La reprise sera gainée à travers des bouches de reprises.

6.4. CANALISATIONS HYDRAULIQUES

Les réseaux d'alimentation existants qui alimentent l'ancienne CTA seront abandonnés pour le projet.

Il est prévu d'alimenter en EG et EC les nouveaux équipements par des réseaux dédiés à créer depuis les sous-stations chaud et eau glacée situées au R-1 dans le local technique LT51.

Cela consiste en la réalisation d'un piquage sur la bouteille de découplage eau glacée et l'installation d'un nouveau circulateur eau glacée en vue de distribuer de l'eau à température non régulée. De même que pour l'alimentation en eau glacée, il est prévu la création d'un nouveau départ eau chaude dédié. Les travaux consistent en la réalisation d'un piquage à température non régulée sur le collecteur des départs de la sous station chaud situé au R-1 avec l'installation d'un nouveau circulateur double.

Les nouvelles canalisations chemineront entre les deux locaux techniques en extérieur. Elles seront exécutées en acier inox 304 ou équivalent technique. Elles comporteront un calorifuge de type coquille de laine de roche 50mm avec flogule

polymérisant étanche pour le circuit eau chaude, et un calorifuge de type coquille de styrofoam 50mm avec flogule polymérisant étanche pour le circuit eau glacée. Une finition par tôle isoxale est demandée pour tous les cheminements extérieurs.

Important : tous les organes, accessoires hydraulique (vanne de réglage, vanne d'isolement, manchons anti-vibratiles, etc...) devront comporter un calorifuge démontable pour tous les organes nécessitant un entretien ou un réglage.

Des vannes d'isolement et d'équilibrage seront prévu à chaque piquage de raccordement d'un terminal ou d'un sous réseaux de distribution, afin de permettre une bonne exploitation des installations.

Les points hauts seront équipés de bouteilles de purges avec purgeurs automatiques, montés sur vanne d'isolement.

Les points bas recevront des vannes de vidange.

L'alimentation des terminaux de climatisation en eau chaude et eau glacée se feront à partir du local technique depuis un piquage à créer sur les nouvelles canalisations. Ils seront raccordés en canalisation souple, pré-calorifugée.

6.5. PANOPLIE HYDRAULIQUE DE REFROIDISSEMENT DE L'ACCELERATEUR DE PARTICULES

Il sera créé, dans, le local technique au dessus du bunker, une panoplie hydraulique composée :

- D'un échangeur à plaque de séparation entre le réseau EG hôpital et le réseau EG de refroidissement de l'appareil,
- D'une pompe double de circulation
- De vannes d'arrêt et d'isolement hydraulique
- D'une vanne de réglage
- De thermomètres à lecture directe

La tuyauterie sera exécutée suivant les prescriptions précédentes sur les canalisations hydrauliques. Elles chemineront depuis le local technique dans le faux plafond du local commande, puis pénétreront dans le Bunker côté local technique accélérateur. Il sera alors prévu 4 carottages Ø150mm en diagonale, suivant les recommandations de l'ASN au regard des dispositifs de radioprotection.

Les points bas recevront des vidanges sur vanne raccordées au réseau d'eau usée et en points hauts, des purgeurs automatiques.

Une vanne à pression différentiel, sera installée entre les collecteurs allés et retour, afin d'assurer la pérennité de la pompe de circulation en cas de fermeture des électrovannes de l'accélérateur sans arrêt du circulateur.

Des sondes de température montées sur les canalisations aller et retour « accélérateur de particule », localisées dans le local technique bunker, permettront une remontée d'information sur l'automate CVC et le paramétrage de seuil d'alerte pour température élevée. Cette alarme devra d'ailleurs être reportée au poste de commande de l'accélérateur sous la forme d'un voyant rouge avec étiquetage indiquant le type d'alarme.

Un contrôleur de débit, sur le circuit accélérateur, permettra le déclenchement d'une alarme permettant de détecter une absence de débit qui sera également reporté sur le pupitre de commande de l'appareil.

Il sera créé dans le local technique du Bunker un by-pass de secours sur eau de ville. Ce réseau EFS sera issu d'un piquage à réaliser dans le LT CVC sur le réseau de secours de l'accélérateur contigu. L'alimentation en eau de ville comportera un filtre à tamis, un disconnecteurs BA, des vannes d'isolement, un compteur volumétrique, une station de filtration 25µm.

Le raccordement de l'accélérateur à ce réseau se fera en tuyau flexibles par raccords type arrosage sur vannes d'isolement. Un étiquetage des canalisations « aller » et « retour » sera prévu.

Exigences pour l'eau de refroidissement :

- Débit : 30l/min
- Dissipation thermique pour une chute de 6K : 12 kW
- Qualité de filtration d'eau : 25µm.

6.6. GESTION TECHNIQUE CENTRALISEE

6.6.1. GENERALITE

Local technique CVC Bunker :

Un système de régulation et d'automatisme sera installé dans cette zone

Le système est constitué des éléments suivants :

- D'une unité de gestion locale, librement programmable, sous protocole Bacnet IP, qui va piloter la CTA, les pompes de la panoplie de refroidissement de l'accélérateur et remonter des informations de fonctionnement de l'installation

- Un réseau de communication vers le réseau dédié GTB de l'hôpital
- Des périphériques tels que capteurs et actionneurs
- Un réseau de communication

Sous-station EG et EC LT57:

Le système est constitué des éléments suivants :

- D'une unité de gestion locale, librement programmable, sous protocole Bacnet IP, permettant le pilotage et la remontée d'information de fonctionnement des nouvelles pompes d'eau glacée et d'eau chaude
- Un réseau de communication.

Les technologies Ethernet et TCP/IP seront le média de communication.

Les automates seront directement compatibles avec les équipements de supervision existant de l'APHM Timone.

Le protocole de communication sera de type Bacnet IP.

La fonctionnalité BACnet des U.G.L. devra avoir été testée et certifiée quant à sa conformité avec le profil BACnet B-AAC (BACnet Advanced Application Controller). Les U.G.L. porteront obligatoirement le logo BTL.

6.6.2. DESCRIPTION DE LA COMMUNICATION

Bus

Le réseau de communication sera de type Ethernet TCP/IP 10/100baseT.

L'adjudicataire du lot CVC aura à sa charge la fourniture et la pose des câbles, des switchs multi ports et de tous les accessoires nécessaires.

Le réseau de communication sera relié au switch déjà présent dans le LT57. L'entreprise devra la fourniture et pose d'un nouveau switch suivant les réserves disponibles sur l'installation existante. Les câbles seront posés sur chemin de câble capotés entre le LT CVC en le LT57.

Protocole

Le protocole choisi est standard et ouvert, les points de données transitant par le bus seront orientés « objets » avec gestion maître à maître. L'échange de données entre les appareils sera orienté « évènement » (message spontané) et « peer to peer » (communication multidirectionnelle entre les UGL, sans accessoire). Le protocole du bus Ethernet TCP/IP sera donc de type BACnet IP.

UGL

Les automates seront librement programmables, afin de permettre une adaptation parfaite aux contraintes du site.

Les automates mis en place seront :

- Sous protocole Bacnet IP
- Doté d'un serveur web
- Pourvu de façade de dérogation (unité de commande et signalisation) pour permettre en locale une dérogation sans rentrer dans les paramètres de l'automate
- Module de forçage manuel

6.6.3. TERMINAL LOCAL POUR L'EXPLOITATION DE L'INSTALLATION

Un écran de commande avec afficheur LCD constituera une interface « homme/machine » avec un grand confort d'utilisation. Il sera encastré sur l'UGL .

Avec une hiérarchie des niveaux d'accès (protection), il permettra d'accéder à tous les paramètres et à toutes les valeurs.

Ce terminal permettra à l'utilisateur d'accéder intuitivement à :

- L'affichage de l'ensemble des points disponibles (valeurs de mesure et de consigne, états d'installation et modes de fonctionnement) sous forme de listes structurées
- La modification des valeurs de consigne
- La visualisation des défauts et de leurs historiques
- Le traitement des alarmes avec possibilité d'acquiescement
- La visualisation graphique des programmes horaires et du calendrier d'exception
- La visualisation des renseignements d'identification des UGL (adresse IP, masque, etc.)

Chaque automate sera équipé de son écran de commande afin de permettre l'exploitation aisée du site.

6.6.4. VUES GTC

L'entreprise aura à sa charge la réalisation de vues graphique de l'installation sur le superviseur de l'hôpital. Elle sera composée à minima d'un schéma de principe animé et interactif des installations, comportant toutes les valeurs remontées et paramétrables.

6.7. TRAVAUX ELECTRIQUES CVC

L'entreprise devra la création d'une armoire de protection, contrôle et commande de l'ensemble du matériel en local technique CTA, alimenté à partir d'un câble laissé en attente par le lot électricité. Elle comportera une alimentation pour la CTA, une alimentation pour les pompes de circulations « refroidissement accélérateurs », l'automate de régulation des installations.

Le dimensionnement de cette armoire se fera avec une réserve de 30%.

Cette armoire devra fermer à clef et comporter un indice IP compatible avec son lieu d'installation.

Composition Type de l'armoire électrique:

- Coffret métallique fermant à clé, avec indice IP adapté à son emplacement
- Sectionneur porte fusibles tétra polaire à commande extérieure et contact de pré coupure,
- LED sous tension,
- pour chaque fonction :
 - un disjoncteur,
 - une LED défaut,
 - Une LED marche,
 - un interrupteur marche-arrêt,
- 1 ensemble d'inversion automatique des pompes (équilibre du temps de fonctionnement et secours automatique),
- 1 ensemble de relais d'asservissement,
- automates programmables avec câblage,
- bornier,
- câblage intérieur,
- transformateurs pour télécommande régulation avec fusible,
- interrupteur arrêt voyant,
- interrupteur essais LED,
- ventilation interne,

Tous les câbles devront cheminer sur chemin de câble de type dalle marine, ou sous fourreaux approprié au type de cheminement, conformément à la NFC 15-100.

Toutes les parties métalliques de l'installation seront raccordées à la Terre.

Toutes les armoire seront équipées de leurs schémas électriques, placés sous protection dans un emplacement prévue à cet effet par le constructeur de l'armoire.

Dans le LT57, les nouvelles pompes de circulation seront alimentées depuis un nouveau tableautin dédié à créer. L'alimentation sera issue d'un départ protégé à créer depuis l'armoire électrique en sous station.

6.8. DESENFUMAGE DE LA CIRCULATION

L'entreprise devra la fourniture, et le raccordement aux attentes laissées par le lot CFO-CFA de grilles d'entrée d'air neuf et désenfumage de la circulation devant le Bunker. Elles sont repérées sur le plan AND9 et EXD6

7. DESCRIPTION DU PROJET PLOMBERIE

7.1. TRAVAUX SUR L'EXISTANT

Les travaux de plomberie sur l'existant se limitent en la dépose des appareils sanitaires et accessoires existants y compris leurs réseaux d'alimentation et canalisations d'évacuation.

Les chutes EU non réutilisés seront bouchonnées en dalle.

7.2. ORIGINE DES RESEAUX

Les alimentations EFS et ECS auront pour origine les canalisations qui alimentent le point d'eau existant dans la salle de commande.

L'évacuation EU présente dans le local commande existant sera réutilisée. L'entreprise devra néanmoins en contrôler sa vacuité.

7.3. APPAREILS SANITAIRES ET ROBINETTERIE

Suivant les plans architecturaux :

- La robinetterie mitigeur du lave main sera choisie à commande électronique avec un réglage de la température par levier.
- Le lave main sera intégré à un meuble vasque exécuté en mélaminé blanc et comportant une porte battante en façade en sa partie inférieure. Dimensions : largeur : 70cm x profondeur : 60cm x hauteur 80cm.

8. FLUIDES MEDICAUX

La zone est alimentée par des canalisations d'O₂ et de vide qui ont été bouchonnées.

Ces canalisations seront déposées et refaite à partir de leur origine (faux plafond de l'atelier) pour l'alimentation des nouvelles prises à l'intérieur du Bunker. L'opération sera réalisée en concertation avec le spécialiste Fluides Médicaux de l'hôpital.

Listing des nouvelles prises :

- (1 x O₂ + 1 x Vide) x 2 montées dans une goulotte métallique.

La mise en œuvre des conduites se fera conformément à la NF EN ISO 7396-1.

8.1. CARACTERISTIQUES ET PERFORMANCES MINIMALES DU SYSTEME DE DISTRIBUTION

8.1.1. PRESSION D'ALIMENTATION EN GAZ MEDICAL

Les prises murales sont des dispositifs médicaux soumis au marquage CE. Elles sont conformes aux normes NF EN 7371-1 et NF S 90-116, pour une gamme de pression d'alimentation en gaz médical allant de 400 kPa à 500 kPa, pour l'oxygène, le protoxyde d'azote, l'air respirable.

Les prises murales d'air d'azote pour les instruments chirurgicaux ne doivent pas entraîner un danger pour le patient ou l'opérateur à une pression d'entrée de 2 000 kPa, le présent lot doit en fournir la preuve.

Les prises murales de vide (aspiration) doivent fonctionner et satisfaire aux prescriptions de la norme européenne NF EN 737-1 et NF S 90-116, pour une gamme de pression absolue inférieure ou égale à 60 kPa.

Si dans certains locaux, le maître d'ouvrage demande un nombre de prises de fluides plus important que celui indiqué dans le fascicule FD S 90-155, le fabricant doit intégrer ces prises supplémentaires sans toutefois les inclure dans les calculs de débit par poste.

8.1.2. RACCORDEMENT DES PRISES MURALES

L'embase de la prise murale doit être conçue et fabriquée de manière à pouvoir effectuer un branchement permanent ou spécifique au gaz sur la canalisation.

8.1.3. CARACTERISTIQUES DES PRISES MURALES

Elles sont montées aux extrémités des canalisations sur réseau secondaire et permettent le branchement du matériel médical. Elles répondent aux caractéristiques des normes NF EN 737-1 et NF S 90-116.

Les prises des gaz comburants (oxygène et protoxyde) comportent les indications inhérentes aux consignes de sécurité de ces gaz.

La prise murale ne doit pouvoir recevoir que l'embout qui correspond au gaz médical pour lequel il a été conçu.

Il est recommandé que le verrouillage effectif soit rendu manifeste par une indication tactile ou audible perçue lors de l'introduction de l'embout spécifique au gaz.

↳ Chute de pression

La norme NF EN 737-3 en son tableau 5, précise les chutes de pression admissibles.

↳ Débit de fuite

La norme NF EN 737-1 précise les débits de fuite admissibles

8.1.4. CONSTITUTION DES RESEAUX

Il est recommandé que :

- Les canalisations soient en tube de cuivre écroui, dégraissé, assemblés par brasage à base d'argent (teneur mini 40% et sans cadmium) sous flux continu de gaz neutre (azote par exemple).
- Le dégraissage sur site soit interdit.
- Les canalisations soient livrées propres avec les bouchons d'origine, accompagnées d'un certificat de nettoyage du fabricant.
- Tous les joints soient brasés forts ou soudés.
- Les spécifications des tubes soient conformes aux normes NFA 51.122, taux de carbone inférieur à 32 mg/dm² et, NFA 21.127 relative à l'utilisation d'oxygène.
- Des raccords calibrés (tés) soient utilisés pour les piquages, afin d'assurer des conditions de brasage satisfaisantes, et de conserver les diamètres utiles des réseaux.
- Le cheminement vertical soit réalisé dans une gaine « fluides médicaux » spécifique.
- Les gaines, comportant des détendeurs ou vannes d'arrêt par zone

soient visitables (portes avec fermetures par clé ou plomb). Elles doivent rendre aisément visibles les organes de coupure de détente, et de mesure.

- Aucun autre fluide, accessoire ou appareillage électrique ne se trouve dans les gaines fluides médicaux.
- Les longueurs de canalisations soient disposées sous fourreaux ou gaine ne comportant aucun raccord ni aucune soudure.

Il est obligatoire :

- Que les canalisations soient séparées des câbles électriques ou de courants faibles par une distance supérieure à 50 mm en parallèle.
- Qu'en complément de la norme NR EN 737-3, article 11.3.1. les assemblages mécaniques sur les canalisations soient interdits. Seules sont admises les pièces de raccordement faisant partie des accessoires (organes de détente – vannes, etc...).
- Que la traversée d'un local à risques particuliers soit interdite pour les gaz comburants. La pénétration n'est utilisée que pour l'usage des fluides dans ce local (cf. règlement de sécurité incendie).

Réseaux d'Oxygène (O₂)

L'origine des nouveaux réseaux d'O₂ est le collecteur cheminant en faux plafond dans la circulation devant les salles d'attente qui est issu du coffret de détente et de coupure à l'entrée du service.

Les réseaux secondaires arrivent soit sur des prises murales, soit fixés sur des gaines techniques ou encore sur les vannes avec détrompeur en attente pour les bras plafonniers.

Le passage de canalisations en plénum de faux – plafond implique :

- que le faux-plafond soit M0 (matériau incombustible et inflammable),
- que le faux-plafond soit ventilé au 1/100ème de sa surface,
- que le faux-plafond soit démontable.

Réseaux de Vide médical

L'origine des nouveaux réseaux d'O₂ est le collecteur cheminant en faux plafond dans la circulation devant les salles d'attente qui est issu du coffret de détente et de coupure à l'entrée du service.

Positionnement des prises et des ensembles de détente

Un ordre géographique prédéterminé est recommandé dans l'agencement horizontal des prises et vertical des ensembles de détente.

De gauche à droite pour les prises et de haut en bas pour les ensembles de détente :

- Oxygène,
- Protoxyde d'azote,
- Air médicinal,
- Vide,
- Air moteur.

Un écartement entre les prises supérieur à **10 cm** est nécessaire pour une bonne ergonomie d'utilisation.

De même, l'écartement entre ensemble de détente doit permettre la connexion de sources de secours en amont, ou en aval, un écartement de **15 cm** minimum est conseillé.

Vannes

Existant non impactés par les travaux.

Coffre régulateur / seconde détente

Existant non impacté aux travaux.

Systèmes de contrôles et d'alarmes

Système existant conservé et non impacté dans les travaux.

8.1.5. PROCEDURE DE REALISATION

La procédure de réalisation sera conforme à celle indiquée dans le dossier de marquage CE du fabricant.

En tout état de cause, la procédure de réalisation doit au moins prévoir les prescriptions suivantes :

- Assemblage des canalisations sous flux d'azote ou gaz neutre,
- Elimination des particules par balayage, les équipements étant démontés,
- Elimination des particules par balayage, les équipements terminaux en place,
- Vérification de la non intervention des réseaux et des prises,
- Test d'étanchéité,
- Contrôle visuel (étiquetage, écartement avec autres réseaux, diamètre, repérage des vannes, etc...),
- Essai des alarmes s'il y a lieu,
- Relevé des pressions.

Toutes ces vérifications seront comprises et fournies au maître d'ouvrage avant la réception.

8.1.6. ESSAIS, RECEPTION ET AGREMENT

Généralités

L'objet des essais et de la réception des systèmes de distribution de gaz médicaux est de vérifier que tous les aspects de sécurité ainsi que les performances du système sont bien remplis.

Il convient que tous les essais, après achèvement de l'installation, soient exécutés par l'installateur et surveillés par une personne habilitée, qualifiée pour les essais des systèmes de distribution de gaz médicaux, qui devra certifier les résultats des essais au maître d'ouvrage.

L'autorisation peut être fournie au sein du système qualité agréé du fabricant, conformément à l'EN 46002 ou par organisme notifié.

Il convient que les résultats des essais fassent partie des archives permanentes de l'établissement de santé.

Exigences générales pour les essais

Hormis pour les essais avec spécification d'un gaz particulier, les purges et les essais doivent être effectués avec de l'air sec, propre et sans huile ou de l'azote.

Pour les conduites d'air et d'oxygène, l'air sec sera utilisé.

Remarque : l'utilisation de l'air dans les phases d'essais permet d'éviter la formation de bouchons d'azote ou de gaz irrespirables.

Préalablement à tout essai, chaque prise murale d'un système à l'essai doit être marquée de façon à indiquer que le système est en cours d'essai et qu'il ne doit pas être utilisé.

La résolution de tous les dispositifs de mesure de la pression doit être égale à 10 % maximum de la valeur spécifiée à mesurer.

Les étalonnages des appareils de mesures seront démontrés dans le système qualité du fabricant.

Essais à effectuer

La norme NF EN 737-3 prévoit deux séries de contrôles et d'essais.

Essais après installation des systèmes de distribution avec au moins les embases de toutes les prises murales, mais avant rebouchage des passages de canalisations

Les essais et contrôles suivant doivent être effectués :

- Essais de résistance mécanique,
- Essais d'étanchéité,
- Essais contre les interversions et les obstructions,
- Contrôle des marquages et des supports des canalisations,
- Contrôle visuel assurant que tous les éléments installés à cette étape sont conformes aux spécifications prévues.

Essais et mode opératoires portant sur les installations terminées et avant utilisation du système

Les essais et modes opératoires suivants doivent être effectués :

- Essais d'étanchéité,
- Essais d'étanchéité et contrôle de fermeture, de localisation des zones et d'identification des vannes de sectionnement,
- Essais contre les interversions et les obstructions,
- Vérification des prises murales : spécificité au gaz et identification,
- Vérification des performances du système,
- Essais des systèmes de commande, de surveillance et d'alarme,
- Purge avec le gaz d'essai,
- Mesure de la contamination des canalisations par des matières particulaires,
- Remplissage avec le gaz spécifique,
- Essai de pureté de l'air produit par les systèmes de compresseurs,
- Essais d'identification des gaz.

Cependant, l'entreprise peut proposer dans son dossier de conception une série de contrôles et d'essais différents mais de niveau de sécurité au moins équivalent.

Cette équivalence doit garantir la conformité des réseaux aux exigences essentielles de la directive CE 93/42 et doit être validée par l'organisme notifié.

8.1.7. DESCRIPTIONS TECHNIQUES PARTICULIERES

Les canalisations seront supportées à des intervalles suffisants pour éviter les fléchissements ou les distorsions et l'espacement maximal des supports ne dépassera pas les valeurs suivantes :

Diamètre du tube (mm)	Réseau vertical (m)	Réseau horizontal (m)
8 x 10	1,2	1
10 x 12	1,2	1
12 x 14 14 x 16	1,8	1,2
16 x 18 à 30 x 32	2,4	1,8
34 x 36 à 40 x 42	3	2,4
50 x 52	3	2,7
> 50 x 52	3,6	3

Les effets de la dilatation des canalisations sont absorbés par le tracé même des canalisations ou à défaut, par des ouvrages spéciaux.

Les canalisations seront éloignées de toute canalisation électrique ou autre canalisation suivant la norme.

Les parties de canalisations sous pression, en service normal, destinées à devenir inaccessibles, ne doivent pas comporter de raccords et doivent être revêtus extérieurement d'un produit anticorrosif approprié.

Avant d'être rendues inaccessible, ces parties de canalisations doivent être éprouvées à une pression de 1,5 fois la pression de service.

En cas de simple traversée sans distribution dans les locaux équipés d'un faux plafond staff qui ne peut donc être ventilé, cette traversée se fera sous fourreau continu, classé MO et ventilé.

Toutes les dispositions doivent être prises pour permettre l'évacuation en toutes circonstances de l'air qui s'accumule lors des mises en services des réseaux.

Toutes les canalisations, traversant des murs, des cloisons ou des planchers, doivent être isolées par des fourreaux MO de diamètre approprié.

Les fourreaux entre locaux, doivent être isolés phoniquement par bourrage entre le tuyau et le fourreau, d'un matériau isolant empêchant la transmission du son.

L'entrepreneur prévoira des fourreaux ventilés dans le cas de traversées de gaines techniques, de faux plafonds non ventilés, etc.

Les fourreaux mis en place sur les canalisations d'oxygène devront être classés MO et ventilés.

L'entreprise devra s'assurer que les faux plafonds à l'intérieur desquels transitent des canalisations d'oxygène soient classés MO et ventilés au 1/100^{ème} de leur surface.

Toutes les vannes utilisées seront de type à boisseau sphérique type quart de tour et dégraissées.

Caractéristiques :

- Ouverture fermeture quart de tour.
- Corps laiton estampé nickelé.
- Sphère laiton estampé chromé.
- Joint PTFE.
- Clé de manœuvre aluminium plastifié.
- Pression maximum d'utilisation 20 bars.
- Raccord à braser en laiton.
- Matériel dégraissé pour usages gaz médicaux.

Toutes les vannes de sectionnement seront identifiées (nom du gaz, secteur concerné).

Les vannes de sectionnement de zone, seront parfaitement accessibles et seront sous boîtier avec couvercle ou vitre dormant permettant un accès rapide en cas d'urgence.

Chaque canalisation principale, chaque colonne montante, devra être équipée d'une vanne de sectionnement.

Les vannes seront, dans la mesure du possible, installées dans les faux plafonds ventilés. Si certaines devaient être installées en gaine technique, celle-ci devra être ventilée.

Cheminement sous goulottes : les goulottes seront exécutées en aluminium, couleur gris, anti-microbien et comprendront tous les accessoires de fixation des prises et de finition d'angle.

9. SPECIFICATIONS TECHNIQUES DE LA FOURNITURE

9.1. TRAVAUX DE DEPOSE

Dépose et évacuation en décharge appropriée de tous le matériel et de tous les réseaux existants obsolètes. Prestation faisant référence à la description du paragraphe 5.1 du présent CCTP.

Ceci concernant aussi bien :

- ⇒ les canalisations hydrauliques,
- ⇒ les gaines aérauliques,
- ⇒ les grilles, bouches et accessoires aérauliques,
- ⇒ les alimentations électriques des appareils déposés,
- ⇒ les ventilo-convecteurs et leur thermostat,
- ⇒ Caisson d'extraction

Y compris :

- Toutes déposes de réseaux ou matériel obsolète
- Bouchonnage des diverses alimentations non réutilisées au plus prêt des collecteurs
- Isolement des alimentations des appareils déposés
- Dépose des supportages
- Tri et évacuation en décharge appropriée
- Toutes suggestions de parfait achèvement
- Continuité de service des locaux non impactés

9.2. 1 CENTRALE DE TRAITEMENT D'AIR

Le principe de fonctionnement du système de traitement de l'air est décrit au chapitre 5.2 du présent CCTP.

La centrale aura les caractéristiques suivantes :

1 Caisson de soufflage comportant chronologiquement:

- 1 section filtre cadre avec pré filtre gravimétrique G4 et 1 Filtre à poches opacimétrique de classe F9
- 1 récupérateur à plaque certifié EUROVENT, avec by-pass latéral inclus, efficacité > = à 80%
- 1 batterie chaude :
 - Entrée batterie: -5°C
 - Sortie batterie: +25°C

- Régime eau chaude: +80°C / +60°C
- Puissance Batterie: 30 kW
- 1 batterie froide humide :
 - Entrée batterie: +34 °C / 11 gr/kg air sec
 - Sortie batterie: +14 °C , 8.4 gr/kgas
 - Régime eau chaude: +7°C / +12°C
 - Puissance Batterie: 30 kW
- 1 moto-ventilateur de soufflage:
 - Débit: 2.600m³/h
 - Pression disponible: 300 Pa (à recalculer à l'exécution)
 - Type: à roue libre avec moteur IE3
 - Tension: 400V/3/50
 - Puissance absorbée: 1.3 kW (à valider à l'exécution en fonction des pertes de charges)
 - Rendement: 77 %
- Piège à sons de soufflage (à justifier à l'exécution)

1 Caisson d'extraction comportant chronologiquement:

- Piège à sons à la reprise (à justifier à l'exécution)
- 1 Section avec filtre à poches F7
- 1 moto-ventilateur d'extraction:
 - Débit: 2.720 m³/h
 - Pression disponible: 300 Pa (à recalculer à l'exécution)
 - Type: à roue libre avec moteur IE3
 - Tension: 400V/3/50
 - Puissance absorbée: 1.2 kW (à valider à l'exécution en fonction des pertes de charges)
 - Rendement: 77 %
- 1 Section reprise/rejet avec registre de classe 1
- 1 récupérateur à plaques

Poids total indicatif : 1000 kg

Construction

Le configuration de la CTA sera du type superposée, à flux opposés.

Elle devra correspondre aux nouvelles normes européennes NF EN 1886, EN 13053, EN 13779 s'appliquant aux centrales de traitement d'air.

Elle sera également conforme au règlement européen n° 1253/2014 d'éco-conception.

Les classes à obtenir seront les suivantes :

- résistance de l'enveloppe : Classe D1

- fuite d'air de l'enveloppe : Classe L2

(Débit de fuite : 0.44 l/s.m² sous une pression négative de 400 pa)

(Débit de fuite : 0.63 l/s.m² Sous une pression positive de 700 pa)

- fuite de dérivation du filtre : Classe F 9

- conductivité thermique : Classe T2

- ponts thermiques : Classe TB2

Un procès-verbal d'un organisme de contrôle européen justifiant des classes, ainsi qu'un certificat de conformité aux normes européennes seront exigés auprès du constructeur.

Leur fabrication sera assurée sous assurance qualité ISO 9001 et garantie 2 ANS, y compris pour le matériel tournant.

Les panneaux seront de type double peau, épaisseur minimum 60 mm de laine de roche M0 et une densité minimale de 60-70Kg/m³.

Les panneaux extérieurs et intérieurs en acier galvanisé recevront également une peinture de protection époxy d'un RAL standard type 7035. Les profilés seront à rupture de pont thermique.

Les portes seront composées de panneaux coulissant permettant une accessibilité totale ; avec joints insérés sur la périphérie et équipés de hublot de contrôle, notamment sur la porte d'accès au moto-ventilateur.

La fermeture des portes se fera par verrous à serrage progressif. Toutes les portes permettant l'accès aux sections ventilateur, batteries électriques ou batterie vapeur ne pourront être ouvertes qu'à l'aide d'une poignée équipée d'une clé spéciale fournie par le constructeur de la CTA. Tout autre système sera interdit.

L'intérieur de la CTA sera éclairé.

Les filtres à air

Ils devront répondre à la norme EN 779 et aux dimensions suivant le standard européen. Leur montage sera impérativement sur cadre. L'étanchéité sera assurée entre le cadre et la paroi de la centrale, pour répondre à la classe F9 de la norme NF EN 1886.

Un second joint assurera l'étanchéité entre le cadre du filtre et le cadre fixe du filtre.

Le dégagement des filtres F9 se fera impérativement côté sale avec porte d'accès de 0,6m minimum. Le montage sera donc en pression. Le montage de 2 filtres dans le même caisson ne sera pas toléré.

L'efficacité minimale du premier étage de filtration sera de type G4 (EU4 90% gravimétrique).

L'efficacité minimale du deuxième étage de filtration sera de type F9 (EU9 >95% opacimétrique).

Des prises de pression et manomètres seront montés en usine sur chaque étage de filtration.

L'entreprise devra fournir un jeu de filtres de rechange à la réception du matériel.

Les batteries à eau chaude

Elles seront de type Cuivre Ø 15*21.

Épaisseur des tubes 0,35 mm minimum. Ailettes aluminium, épaisseur 0,15 mm minimum, gaufrées pour un meilleur échange.

Le pas d'ailettes sera au minimum de 2,5 mm, pour réduire tout problème d'encrassement.

Le montage sera sur glissière. Pour les applications à proximité de bord de mer, distance < 30 km, les batteries seront impérativement en tubes cuivre et ailettes cuivre.

La pression d'épreuve sera de 16 Bar.

Pour éviter une usure précoce de la batterie chaude, la perte de charge maximum sur l'eau sera limitée à 3 mce.

Les collecteurs seront en cuivre et les raccords filetés, avec purgeurs et vidange montés en usine.

Un double manchon permettra d'assurer l'étanchéité entre le collecteur et les panneaux intérieurs et extérieurs.

La sélection et la taille de la centrale seront établies pour des vitesses de passage en section libre inférieures à 2,7m/s.

Les batteries à eau glacée

Elles seront de type Cuivre Ø 15*21.

Épaisseur des tubes 0,35 mm. Ailettes aluminium, épaisseur 0,15 mm minimum, gaufrées pour un meilleur échange.

Le pas d'ailettes sera au minimum de 2,1 mm, pour réduire tout problème d'encrassement.

Le montage sera sur glissière. Pour les applications à proximité de bord de mer, distance < 30 km, les batteries seront impérativement en tubes cuivre et ailettes cuivre.

La pression d'épreuve sera de 16 Bar minimum.

Pour éviter une usure précoce de la batterie froide, la perte de charge maximum sur l'eau sera limitée à 3,5 mce.

Les collecteurs seront en cuivre et les raccords filetés, avec purgeurs et vidange montés en usine.

Un double manchon permettra d'assurer l'étanchéité entre le collecteur et les panneaux intérieurs et extérieurs.

Le dimensionnement devra assurer une réserve minimale de 10 %. La puissance dissipée par le moteur devra être intégrée au calcul.

La sélection et la taille de la centrale seront établies pour des vitesses de passage en section libre inférieures à 2,5 m/s.

La batterie à eau glacée reposera sur un bac à condensats impérativement en inox et incliné pour éviter tout problème de stagnation et de développement microbien.

Les groupes moto ventilateur

Le ventilateur sera à réaction avec un rendement mini de 75 %.

Une grille de sécurité montée sur charnière avec verrous devra assurer la protection des utilisateurs vis à vis du groupe moto ventilateur.

Des prises de pression an amont et en aval du ventilateur seront montées en usine, afin de vérifier la pression statique totale du ventilateur.

La porte du groupe moto-ventilateur sera renforcée avec un serrage de sécurité manuel afin d'éviter tout risque d'ouverture de la porte.

Y compris :

- Interrupteur de proximité pour chacun des 2 caissons,
- Manutention, grutage et mise en place dans le local technique
- Manomètres d'encrassement des filtres
- Hublot transparent sur les portes d'accès aux moteurs
- Eclairage intérieur
- Support en profilé métalliques
- Supportage antivibratile,
- Manchettes souples,
- Protections iso thermiques sur les moteurs de ventilateur,
- Porte d'accès étanches,
- Mise en service
- Equipement complet.

9.3. 1 HUMIDIFICATEUR A VAPEUR

- | | |
|--------------------|---|
| ✓ Objectif: | Maintenir une hygrométrie intérieure >35%HR |
| ✓ Débit de vapeur: | 15 Kg/heure |
| ✓ Energie: | Electricité 15 kW |

Le recours à des appareils fonctionnant avec des électrodes est proscrit.

Comprenant:

- Procédé anti-légionnelle,
- Cycles de déconcentration en calcaire programmable,
- Cuve d'évaporation inox,
- Echangeur Inox,
- Diffuseur de vapeur Inox en gaine
- Canalisation vapeur isolée (3ml maximum)
- Canalisation condensats,

- Passerelle de communication sur GTC

Y compris :

- Alimentation en eau froide
- Raccordement hydrauliques,
- Interrupteur de proximité,
- Manutention, et mise en place
- mise en service constructeur,
- accessoires de montage,
- équipement complet.

9.4. 1 ENSEMBLE DE GAINES ET DE CALORIFUGES

Toutes les gaines seront préfabriquées en atelier et livrées sur site nettoyées, dégraissées et bouchonnée efficacement. Leur délai de stockage sur chantier avant pose sera restreint.

Les tronçons en cours de pose devront être bouchonnés en cas d'arrêt d'activité.

Des trappes de visite étanches et calorifugées, seront régulièrement prévues sur l'ensemble des réseaux aérauliques

♦ Gaine de soufflage et d'extraction :

- Exécution en tôle galvanisé spiralée
- Calorifuge extérieur type kraft alu 50mm
- Jointage par mastic aéraulique, vis auto perforantes et scotch aéraulique renforcé en périphérie.
- Protection par tôle isoxal pour les gaines extérieures

♦ Raccordement des diffuseurs de soufflage

- Exécution en gaine souple thermo-phonique
- Calorifuge 25 mm
- Ensemble, classé M0
- Gaine intérieure micro-perforée
- Revêtement externe, pare vapeur.

Y compris :

- Accessoires de montage et de mise en œuvre,
- Supports,
- Pièces de transformation
- Petites fournitures diverses,
- Equipement complet.

9.5. 1 TERMINAL DE CLIMATISATION 4 TUBES

- Marque : Ciat ou équivalent
- Modèle : Gainable
- type : 4 tubes
- Vitesse de sélection : moyenne vitesse
- Régime d'EG : 7/12 °C
- Régime d'EC : 80/60°C
- Niveau pression sonore : ≤35dB(A)
- Moteur : basse consommation brushless
- Filtre : épure 2,5 microns

Avec :

- Fourniture et câblage des télécommande filaire, murale,
- Filtre régénérable,
- Batterie à eau glacé
- Batterie à eau chaude
- Té de réglage micrométrique,
- Bac de récupération des condensats, calorifugé, évacuation gravitaire
- Vannes d'isolement
- Flexibles isolés
- Vannes 3 voies proportionnelles sur l'eau glacée et l'eau chaude
- Moto ventilateur de soufflage tangentiel,
- Câblage de 3 vitesses de soufflage.
- Raccordement électrique sur attente laissée par le lot CFO

Y compris

- Supportages acoustique,
- Raccordements hydrauliques et électriques,
- Accessoire de montage,
- Equipement complet.

9.6. 1 TERMINAL DE CLIMATISATION 4 TUBES

- Marque : Ciat ou équivalent
- Modèle : Plafonnier carrossé
- type : 2 tubes
- Vitesse de sélection : moyenne vitesse
- Régime d'EG : 7/12 °C
- Régime d'EC : 80/60°C
- Niveau pression sonore : ≤35dB(A)
- Moteur : basse consommation brushless
- Filtre : épure 2,5 microns

Avec :

- Régulation par arrêt de la ventilation
- Fourniture et câblage des télécommande filaire, murale,
- Filtre régénérable,
- Batterie à eau glacée
- Té de réglage micrométrique,
- Bac de récupération des condensats, calorifugé, évacuation gravitaire
- Régulation par vanne 3 voies proportionnelles sur EG et EC
- Vannes d'isolement
- Moto ventilateur de soufflage tangentiel,
- Câblage de 3 vitesses de soufflage.
- Raccordement électrique sur attente laissée par le lot CFO

Y compris

- Supportages acoustique,
- Raccordements hydrauliques et électriques,
- Accessoire de montage,

9.7. 1 ENSEMBLE DE GRILLES, BOUCHES ET ACCESSOIRES AERAIQUES

Les diffuseurs et grilles porte filtre seront de Marque Trox, ou France Air, les références indiquées sont en marque France Air sauf indication contraire dans le détail du matériel.

❖ 4 diffuseurs plafonniers 4 directions :

Marque : France air ou équivalent

Type : DAP 40 pour faux plafond

Exécution: Acier peint couleur blanche

Localisation : soufflage et reprise de l'appareil gainble en salle de commande

❖ 2 diffuseurs plafonniers circulaires :

Marque : France air ou équivalent

Type : DAU 03

Exécution: Acier peint couleur blanche

Portée: Suivant plans

Localisation : locaux techniques sans faux plafond

❖ 3 diffuseurs plafonniers 1 direction :

Marque : France air ou équivalent

Type : GAP pour faux plafond
Exécution: Acier peint couleur blanche
Portée: Suivant plans
Localisation : salle d'examen

❖ **2 grilles de reprise:**

Marque : France air ou équivalent
Type : GAC 88i
Exécution: Acier peint couleur blanche
Localisation : suivant plan

❖ **1 ensemble de module d'équilibrage automatique pour tous piquages AN et AE:**

Type : RAD
Dimensions: suivant débit
Plage puissance : 20 à 250 Pa

❖ **5 Bouches d'extraction auto réglables (extraction petits locaux) :**

Modèle: BC125
Couleur: blanc RAL 9010
Dimensions: suivant débit
Version: plafonnière

❖ **5 grilles de reprise murale / transfert :**

Modèle: GAC 81
Dimensions: suivant débit
Version: murale

❖ **1 Volet de réglage à débit variable**

Marque : Trox ou équivalent
Type : LVC
Moto-Régulateur type easy

❖ **2 clapets coupe feu 2h circulaires :**

Marque : France air ou équivalent
Bobine électromagnétique de déclenchement 48V

Moteur de réarmement

Y compris :

- Boite de soufflage et plénum calorifugés par l'intérieur
- Registres d'équilibrage
- Supportage et pose,
- Accessoires de montage et de raccordement,
- Cadre, contre cadre et cadres à sceller
- Réglages,
- Raccordement sur attentes du ssi
- Equipement complet.

9.8. 1 ENSEMBLE DE CANALISATIONS HYDRAULIQUES

- Réseaux d'eau glacée et eau chaude $Dn \geq 50mm$:

Exécution en tubes Inox, y compris disposition de mise en œuvre particulière due aux soudures de l'inox nécessitant un gaz neutre à l'intérieur des canalisations (chambrage).

- Réseaux d'eau glacée et eau chaude $Dn < 50mm$:

Exécution en tube inox à sertir.

- Evacuations eau usées :

Exécution en tube PVC EU – M1

Y compris :

- Présence de l'entreprise pour les vidanges et remplissage des réseaux avec services technique sur site
- Fourreaux pour les canalisations cheminant encastrées dans cloisons ou doublages,
- accessoires de montage et de mise en œuvre,
- Lyre de dilatation, pièce d'adaptation,
- raccords, colliers, soudures, colle,
- supports en nombre suffisants
- Toutes suggestions de parfait achèvement

9.9. 1 ENSEMBLE DE CALORIFUGE DES CANALISATIONS

Le calorifugeage ne pourra être finalisé qu'après essais et épreuves sous pression concluantes des installations.

- Réseaux d'eau glacée et eau chaude extérieures:
 - Calorifuge par coquille de polyuréthane épaisseur 50mm
 - Flogule étanche et polymérisant
 - Finition extérieure en tôle d'aluminium 8/10e et visserie inox
 - Revêtement sealastic sur les robinetteries,
- Réseaux d'eau glacée intérieure > Dn32 :
 - Calorifuge par coquille de polyuréthane épaisseur 50mm
 - Flogule étanche et polymérisant
 - Finition en PVC
 - revêtement SEALASTIC sur les petites canalisations et leurs robinetteries,
- Réseaux eau chaude intérieure, (> Dn32) :
 - Calorifuge par coquille de laine de roche, épaisseur 30mm
 - Finition PVC
- Réseaux eau chaude et eau froide intérieures, (\leq Dn32) :
 - Calorifuge par manchon de mousse à cellules fermées épaisseur 50mm et raccords entre manchon par collage et ruban adhésif. Utilisation de manchon fendu sur la longueur formellement interdite

Important :

- Les organes hydrauliques calorifugés, devront comporter un calorifuge et une tôle extérieure démontable,

Y compris :

- accessoires divers,
- calorifuge de tous les organes hydrauliques de l'installation, canalisations, robinetterie, Corps des Pompes, vase de rétraction, et toutes suggestions nécessaires aux supports
- petite fourniture diverses,
- protections et nettoyage des salissures engendrés par les travaux,
- Toute suggestion de parfait achèvement,
- équipement complet.

9.10. 1 ENSEMBLE DE POMPES DE CIRCULATION

Les pompes seront mises en œuvre entre vannes d'isolement $\frac{1}{4}$ de tour, désolidarisée du réseau par des manchons anti-vibratiles et équipée d'un filtre à tamis en amont.

9.10.1. 1 POMPE DOUBLE NOUVEAU CIRCUIT EAU GLACEE

- Marque : Salmson ou équivalent
- Type : double avec une en secours
- Modèle : In-line
- Débit : 9.5 m³/h à débit constant
- Hm : 15 mce (à recalculer à l'exécution)
- Vitesse de rotation : 1450 Tr/min
- Tension : 400 V/3/50 + T + N

9.10.2. 1 POMPE DOUBLE SECONDAIRE CIRCUIT REFROIDISSEMENT ACCELERATEUR

- Marque : Salmson ou équivalent
- Type : double avec une en secours
- Modèle : In-line
- Débit : 2.5 m³/h à débit constant
- Hm : 25 mce (à recalculer à l'exécution)
- Tension : 400 V/3/50 + T + N

9.10.3. 1 POMPE DOUBLE SECONDAIRE NOUVEAU CIRCUIT CHAUFFAGE

- Marque : Salmson ou équivalent
- Type : double avec une en secours
- Modèle : In-line
- Débit : 1.5 m³/h à débit constant
- Hm : 15 mce (à recalculer à l'exécution)
- Tension : 400 V/3/50 + T + N

Y compris :

- Boîtier d'alimentation du constructeur avec gestion de la permutation des pompes, communicant avec la GTC du site
- Raccordement électriques et hydrauliques
- Pièces d'adaptation hydraulique,
- Calorifuge du corps des pompes,

- Secours et permutation automatique en cas de panne ou équilibrer les temps de fonctionnement
- Manutention
- Manchons anti-vibratile,
- Supportage et plots anti vibratile,
- Accessoires de montage
- Kit manométrique de pression différentielle
- Equipements complets.

9.11. 1 ECHANGEUR A PLAQUE

Fourniture et pose d'un échangeur eau/eau à plaques soudées

Marque : BARRIQUAND, CIAT ou équivalent
Puissance : 15 kW
Régime d'eau : EG primaire : entrée 7°C / sortie 12 °C
EG secondaire côté accélérateur : 12°C / 17°C

Y compris :

- Calorifuge démontable (fourniture fabricant)
- toutes suggestions de finition,
- raccordements,
- accessoires de montage et de fixations,
- manutention,
- prestation complète.

9.12. ENSEMBLE DE ROBINETTERIE ET D'ACCESSOIRES HYDRAULIQUES

- 1 ensemble de purgeurs automatique (à chaque point haut)
- 1 ensemble de purges (en point haut des colonnes et ballons), avec :
 - bouteille de purge,
 - purgeur automatique à flotteur grand débit,
 - purgeur à main,
 - robinet de purge avec canalisation,
- 1 ensemble de vannes 3 voies de régulation
- 1 ensemble de vannes d'arrêt à passage direct, ¼ tour,
- 1 ensemble de vannes de réglage de type TA
- 1 ensemble de thermomètres à lecture directe avec plage de mesure adapté aux valeurs à mesurer
- 1 ensemble de flexibles pré-calorifugés pour le raccordement des terminaux de climatisation
- 1 débitmètre magnétique avec lecture directe et plage de débit adapté à la mesure envisagée
- 1 ensemble de kit de mesure des pressions différentielles

- 1 ensemble de manomètres sur vannes d'isolement
- 1 contrôleur de débit
- 1 ensemble de clapets anti-retour
- 1 ensemble de manchons anti-vibratiles
- 1 vanne de décharge
- 1 ensemble de filtres à tamis (à l'aspiration de chaque pompe de circulation et de l'échangeur à plaques)
- 2 disconnecteurs
- 2 compteurs d'eau volumétrique
- 1 vase d'expansion 150l (à recalculer à l'exécution)
- 1 ensemble de soupape de sécurité
- 1 station de filtration avec cartouche filtrante 25 µm.

Y compris :

- brides, contre-brides et joints,
- manchons anti-vibratiles,
- accessoires de montage,
- calorifuge identique aux tuyauteries pour les accessoires,
- Rallonge pour les tiges de manœuvre des vannes sur eau glacée
- Toutes suggestions nécessaires au parfait fonctionnement et à l'exploitation,
- équipement complet.

9.13. 1 ENSEMBLE DE TRAVAUX D'ELECTRICITE CVC

Les Travaux et les Prestations seront ceux décrits au chapitre 5.8 du présent CCTP.

L'entrepreneur devra notamment :

- Les études d'exécution et notes de calculs,
- Les câbles de puissance de tout le matériel de production aéraulique. Ces câbles devront être adaptés au type de cheminement et au type de consommateur et de matériel auxquels ils seront raccordés, conformément aux normes en vigueur.
- Le câblage, les protections et les asservissements nécessaires au bon fonctionnement et au respect des réglementations en vigueur,
- Les chemins de câbles, goulottes, fourreaux et tube iro, nécessaires au cheminement et à la protection des câbles,
- Le repérage des câbles par étiquetage solide, visible et résistant aux intempéries pour l'extérieur,
- Les armoires électriques, comporteront 30% d'espace libre, ainsi que les ventilations, mécaniques ou naturelles, nécessaires à la parfait évacuation des calories dégager par le matériel électrique,
- Les modifications de câblage, de matériels et de protections, nécessaires sur les armoires existantes, impactées par les travaux,
- Schéma électrique des nouvelles armoires et armoires modifiées.

Y compris :

- Le respect des sélectivités
- Mise à la terre de toutes les parties métalliques des installations,
- Toutes suggestions nécessaires au parfait fonctionnement,
- Toutes suggestions nécessaires au respect des normes en vigueur, notamment sur les armoires existantes impactées par les travaux, et au bon fonctionnement des équipements,
- équipement complet

9.14. 1 ENSEMBLE DE REGULATION ET GTC

Il s'agit des prestations décrites au chapitre 6.6 du présent CCTP.

Liste de points :

Description	Entrées / sorties				
	TA	TS	TC	TM	TR
<u>CTA Bunker</u>					
T° AIR NEUF				1	
T° APRES RECUP				1	
PRESSOSTAT FILTRE G4/F9	2				
VANNE 3 VOIES CHAUDE					1
THERMOSTAT RISQUE DE GEL	1				
VANNE 3 VOIES FROIDE					1
PRESSOSTAT SOUFFLAGE				1	
VENTILATEUR SOUFFLAGE	1		1		1
T°SOUFFLAGE				1	
T° REPRISE				1	
VENTILATEUR REPRISE	1		1		1
REARMEMENT DEFAUTS		1			
PRESSOSTAT REPRISE				1	
T° SALLE EXAMEN				1	
T° LT ACCELERATEUR				1	
<u>Panoplie Refroidissement Accélérateur</u>					
PRESENCE DE DEBIT	1				
POMPE 1	1	1	1		
POMPE 2	1	1	1		
TEMPERATURE ALLE				1	
COMPTAGE VOLUMETRIQUE				2	
TEMPERATURE RETOUR				1	
<u>Pompes EG et EC dans LT57</u>					
POMPE 1 EG	1	1	1		
POMPE 2 EG	1	1	1		
POMPE 1 EC	1	1	1		
POMPE 2 EC	1	1	1		

Y compris :

- Câblage
- Bus de communication
- Vanne dimensionnées avec le Kv adapté
- Moteur de vanne
- Sondes de température, Hr, pression
- Automate
- Chemin de câble
- Câbles ethernet
- Switch
- Programmation et mise à jour des superviseurs et hyper viseurs
- Création des vues GTC correspondant à la nouvelle installation
- Mise en service
- Formation de 2 personnes sur site
- Equipement complet

9.15. 1 ENSEMBLE DE GRILLES DE DESENFUMAGE

❖ **1 grille d'amenée d'air – localisation AND9**

Modèle: Pandora Iso de France Air ou équivalent
Surface libre : 40 dm²
Coefficient isolation : $U = 1.5 \text{ W/m}^2.\text{K}$
Version électrique avec contact début et fin de course
Dimensions : 1200x500

❖ **1 grille d'extraction – localisation EXD6**

Modèle: Pandora Iso de France Air ou équivalent
Surface libre : 80 dm²
Coefficient isolation : $U = 1.5 \text{ W/m}^2.\text{K}$
Version électrique avec contact début et fin de course
Dimensions : 1400x750

Y compris :

- Cadre de scellement
- Grille d'habillage intérieure et extérieure
- Accessoires de fixations
- Equipements complets

10. SPECIFICATIONS TECHNIQUES DETAILLEES DE LA FOURNITURE DE PLOMBERIE SANITAIRE

10.1. TRAVAUX DE DEPOSE

Il s'agit des prestations décrites au paragraphe 4.2 du présent CCTP.

Y compris :

- Toutes déposes de réseaux ou matériel obsolète
- Bouchonnage des diverses alimentations non réutilisées au plus prêt des collecteurs
- Dépose des supportages
- Tri et évacuation en décharge appropriée avec fourniture d'un certificat de décharge
- Toutes suggestions de parfait achèvement
- Continuité de service des locaux non impactés

10.2. CANALISATIONS

Alimentations EFS, ECS et BECS:

- Exécution en tube cuivre écroui, tube multicouche, PVCC, PER, suivant choix technique de l'entreprise et localisation. Les collecteurs chemineront en galerie technique.
- L'alimentation des appareils se fera en encastré.

Calorifuge des canalisations EFS, ECS et BECS, en locaux et galerie technique:

- Exécution en manchons de mousse expansée à cellules fermées, épaisseur 19mm.

Collecteurs EU, EV et EP:

- Exécution en tuyau en PVC M1

Raccordement EU et EV des appareils sanitaires

- Exécution en PVC M1

Y compris:

- Liaisons équipotentiellles,
- Culottes à hanchement, coude et pièces d'adaptation,
- Fourreaux cintroplast pour les traversées de parois ou les cheminements encastrés,
- Raccords, colliers, soudures, colle et supportage acoustique,

- Equipements complets

10.3. 1 ENSEMBLE DE ROBINETTERIE ET ACCESSOIRES

1 ensemble de clapets anti-retour agréés " ACS "

1 ensemble de Vannes d'isolement

Vanne de type ¼ de tour, monobloc à boisseau sphérique

Pour l'isolement individuel de chaque appareil sanitaire, et l'isolement des réseaux créés, ces vanne devront être agréés "ACS"

Flexible agréés "ACS", résistant aux chocs thermiques et chimiques.

1 ensemble de Flexibles de raccordement EFS et ECS sur la robinetterie des appareils sanitaires

Embase en Laiton brut et flexibles 3/8", Exécution en inox tressé avec raccord à viser et joints;

Flexible agréés "ACS", résistant aux chocs thermiques et chimiques.

10.4. 1 ENSEMBLE D'APPAREILS SANITAIRES

10.4.1. 1 ENSEMBLE LAVE MAINS SUR MEUBLE

- ◆ Marque : Allia ou équivalent
- ◆ Matériaux plan vasque : Céramique
- ◆ Couleur: Blanc
- ◆ Meuble sous plan 2 portes à fermeture ralentie, poignée intégrées, 1 étagère réglable, vide technique à l'arrière du meuble, pieds réglables.

Y compris:

- Siphon et bonde de lavabo
- Accessoires de montage et de fixation
- Equipements complets

10.4.2. 1 MITIGEUR ELECTRONIQUE

- ◆ Marque : Delabie ou équivalent
- ◆ Type : 20164T1

Mitigeur électronique d'évier et auge à bec haut orientable H.165.

- Boîtier électronique IP65 indépendant.
- Alimentation secteur avec transformateur 230/12V.
- Débit limité à 7 l/min à 3 bar.
- Corps en laiton massif chromé avec fixation renforcée par 2 tiges Inox.
- Corps et bec à intérieur lisse (limitent les niches bactériennes).
- Rinçage périodique paramétrable (prérégulé à environ 60 sec toutes les 24h après la dernière utilisation) afin d'éviter les stagnations dans le réseau en cas de non utilisation prolongée.
- Possibilité de réaliser un choc thermique.
- Détecteur de présence infrarouge antichoc.
- Réglage de température par levier Hygiène L.100.
- Flexibles PEX avec filtres et électrovannes M3/8".
- Sécurité antiblocage en écoulement.
- Garantie 10 ans.

Y compris:

- Accessoires de montage et de raccordement
- Bonde et siphon inox
- Equipement complet.

Localisations : paillasses laboratoires

10.5. ACCESSOIRES SANITAIRES

10.5.1. 3 BARRES D'APPUI COUDEES

Barre d'appui coudée 135°, diamètre 32mm, 400x400

- Exécution en Nylon blanc brillant avec renfort acier traité anticorrosion
- Ecartement entre la barre et le mur de 38mm, interdisant le passage de l'avant bras derrière la barre.

Localisation : déshabilleur

Y compris:

- Accessoires de montage, visserie inox
- Fixations invisibles,
- Equipement complet.

10.5.2. 1 SIEGE RELEVABLE

Fourniture et pose d'un siège relevable avec pieds. Exécution en tube d'aluminium blanc et lattes en plastiques. Pieds rentrant guidés par un bras articulé.

Localisation : déshabilleur PMR

Y compris:

- Accessoires de montage, visserie inox
- Fixations invisibles,
- Equipement complet.

10.5.3. 3 MIROIRS

Miroir exécuté en plexiglass, avec bords polis non coupants, résistant aux rayures.

Dimensions : largeur 60cm x hauteur 40cm

Localisation : déshabilleurs

Y compris:

- Accessoires de montage

11. SPECIFICATIONS TECHNIQUES DETAILLEES DE LA FOURNITURE FLUIDES MEDICAUX

11.1. ENSEMBLE DE TRAVAUX DE FLUIDES MEDICAUX

Prestation faisant référence aux descriptions du paragraphe n°8.

- Dépose et évacuation en décharge appropriée de tous le matériel et de tous les réseaux existants obsolètes.

Cela comprend notamment :

- ⇒ Les goulottes
- ⇒ Les prises

⇒ Les supportages

- Création de 2 prises d'oxygène
- Création de 2 prises de vide