

MARCHÉ GLOBAL DE CONCEPTION - REALISATION POUR L'EXTENSION DU CENTRE HOSPITALIER DU FRANCOIS ET LA CONSTRUCTION D'UN LOGIPOLE INTER-SITE SUR LE NOUVEAU SITE DU CENTRE HOSPITALIER DU SAINT-



CCTP FLUIDES MEDICAUX

PRO

Informations qualité

Contrôle qualité

N° Affaire : BASE49201

Nom du projet : Extension du CH du François

Version	Date	Rédigé par	Visé par :
Version 1	Avril 2024	Camille SIMPLET	Hâmina HENRY

Destinataires

Envoyé à :		
Nom	Organisme	Envoyé le :
COMABAT		

Copie à :		
Nom	Organisme	Envoyé le :

SOMMAIRE

1	DISPOSITIONS GENERALES	5
1.1	GENERALITES	5
1.2	CONSISTANCE DES INSTALLATIONS	5
1.3	CONTRAINTES D'EXECUTION	6
1.4	INTERFACES ENTRE CORPS D'ETAT	6
1.5	DOCUMENTS TECHNIQUES	7
1.5.1	Liste des documents	7
1.5.2	Dimensionnement	7
1.5.3	Coordination	8
1.6	CONDUITE - SURVEILLANCE - ENTRETIEN	8
1.7	DOCUMENTS A FOURNIR PAR L'ENTREPRENEUR AVANT ET PENDANT L'EXECUTION DES TRAVAUX	8
1.7.1	Dossier d'identité avant d'exécution	9
1.7.2	Dossier d'auto contrôle	10
1.7.3	Dossier de pré réception	10
1.7.4	Dossier pour la traçabilité des équipements	10
1.7.5	Analyse de risque	10
2	HYPOTHESES DE CONCEPTION - BASE DES CALCULS	11
2.1	DONNEES TECHNIQUES	11
2.1.1	Condition à garantir	11
3	DESCRIPTION DES INSTALLATIONS EN BASE	13
3.1	INSTALLATIONS EXISTANTES : DESCRIPTION, DEPOSES ET ADAPTATIONS	13
3.1.1	Description de l'existant	13
3.1.2	adaptations des réseaux et équipements existants	13
3.2	ORIGINE DES INSTALLATIONS	13
3.2.1	Origine des installations de production d' O2	13
3.2.2	Origine des installations de production de vide	13
3.3	DISTRIBUTION DANS LE BATIMENT	14
3.3.1	Réseaux de distribution primaire	14
3.3.2	Réseaux de distribution secondaire	14
3.3.3	Cheminement des canalisations	15
3.3.4	Nature des réseaux	15
3.3.5	Fourreaux	15
3.3.6	Vannes	16
3.3.7	Prises	16
3.3.8	Dispositifs d'alarmes	16
3.3.9	Report d'alarme GTB	17
3.4	PROTOCOLE D'EXECUTION	17
3.5	ESSAIS	18
4	SPECIFICATIONS TECHNIQUES DETAILLEES (STD)	20

4.1	GENERALITES	20
4.1.1	Objet des spécifications techniques.....	20
4.1.2	Symbolique.....	20
4.1.3	Plan de chantier	20
4.1.4	Locaux et enceintes techniques.....	21
4.1.5	Acoustique	21
4.1.6	Matériel et peinture	22
4.1.7	Contrôle, mesure et sécurité	22
4.1.8	Repérage.....	22
4.1.9	Dossier des ouvrages exécutés (DOE)	23
4.1.10	Liste des DOE.....	23
4.1.11	Plans "conformes à l'installation" et autres documents issus des PEO	24
4.2	NORMES ET REGLEMENTS.....	26
4.3	SPECIFICATIONS EQUIPEMENTS	27
4.3.1	Canalisations.....	27
4.3.2	Assemblages.....	27
4.3.3	Support	28
4.3.4	Equipements divers sur les installations	28
4.3.5	Installations électriques	32
5	REFERENCES NORMATIVES	37

1 DISPOSITIONS GENERALES

1.1 GENERALITES

Le présent CCTP (Cahier des Clauses Techniques Particulières) a pour objet de fixer le programme des travaux à réaliser par le lot "Fluides Médicaux" dans le cadre de la construction d'une extension du centre hospitalier Ernest Wan Ajouh du François.

1.2 CONSISTANCE DES INSTALLATIONS

Les travaux du titulaire du présent lot comprennent :

PARCOURS INTERIEURS AU BATIMENT

- Pour les ouvrages existants :
 - Le contrôle sur site avec relevé précis des réseaux existants de distribution de gaz médicaux localisés dans l'emprise du projet ;
 - Les installations provisoires nécessaires mises en œuvre durant le chantier ;
 - La condamnation et la dépose des réseaux de distribution de Gaz médicaux existants et provisoires non utilisés en phase définitive du projet ;
 - Le dévoiement des réseaux existants de distribution de Gaz médicaux alimentant les zones non restructurées et restructurées du bâtiment.
- Pour les nouvelles installations :
 - La complète distribution d'oxygène et de vide médical, dans les nouveaux locaux
 - Installation des tubes de distribution et prises des gaz médicaux dans les gaines tête de lit, gaines multi-fluides, etc...(y compris la fourniture d'étrier de fixation) ;
 - Le montage des divers réseaux avec vannes de sectionnement, bords point bas, ensembles de seconde détente, prises, ... et tous les raccordements, les supportages, les repérages s'y rapportant ;
 - La fourniture, la pose et le raccordement des capteurs analogiques de pression et dépression, des boîtiers d'alarme et de signalisation nécessaires pour la surveillance des réseaux primaires et secondaires de tous les gaz distribués avec mise à disposition des informations pour report sur la GTB ;
 - Les raccordements électriques depuis les câbles laissés en attente par le corps d'état Électricité ;
 - Le repérage des circuits (adhésifs de couleur, étiquetage des vannes et des ensembles de seconde détente avec indication des locaux desservis) ;
 - Les essais avec matériel et matières consommables pour ceux-ci ;
 - La fourniture et la pose des fourreaux aux traversées de parois, planchers, et cloisons ;
 - La fourniture et la pose des fourreaux pour les canalisations d'oxygène et de protoxyde d'azote dans les faux-plafonds non ventilés ;
 - La fourniture et la pose des protections mécaniques contre les chocs pour les canalisations apparentes ;
 - La fourniture et la pose des gaines coupe-feu (y compris grille de ventilation des gaines) pour les cheminements horizontaux des canalisations ;

- La fourniture et la pose de gaines techniques murales ventilées à usage médicale dans les locaux ;
- La protection primaire des pièces métalliques (galvanisation ou peinture antirouille) ;
- La mise à la terre de toutes les canalisations et des masses métalliques des équipements des centrales de production d'air et de vide ;
- La fourniture des bouteilles d'air et de tous les équipements (embouts crantés normalisés, manomètres, vacuostats, ...) nécessaires aux essais et aux opérations préalables à la réception, ainsi que la mise à disposition du personnel nécessaire ;
- L'exécution de l'ensemble des travaux suivant les règles de l'art, selon les prescriptions du cahier des charges et en application des normes de sécurité en vigueur ;
- La livraison d'installations en parfait état de fonctionnement ;
- Les formations du personnel destiné à la maintenance des équipements ;

L'ensemble de ces listes n'est pas strictement limitatif.

Tout ouvrage non désigné ci-dessus et de la spécialité de l'Entrepreneur des Gaz Médicaux, doit être prévu de manière à fournir une installation en complet ordre de marche et suivant les règles de l'Art.

Les travaux à effectuer comprennent la fourniture, le transport à pied d'œuvre, le montage, le réglage de tout le matériel neuf nécessaire au fonctionnement correct de l'installation.

La mise en œuvre du matériel sera faite avec le plus grand soin pour éviter toute détérioration aux ouvrages réalisés par les autres corps d'état.

Tous les appareils et accessoires devront porter l'estampille et la marque du fabricant.

L'Entrepreneur sera tenu :

- d'entretenir ses installations en bon état de fonctionnement pendant la période comprise entre l'achèvement des travaux et la réception,
- de réaliser le nettoyage du chantier de façon permanente pour ce qui le concerne avec enlèvement de tous les gravats et débris relatifs à ses propres travaux,
- de protéger les ouvrages et appareils pendant la durée du chantier,
- de fournir tous les systèmes de levage et de manutention du matériel.

1.3 CONTRAINTES D'EXECUTION

Lors des travaux, les locaux non restructurés du bâtiment existant resteront en activité.

Les travaux entraîneront des coupures de distribution en gaz médicaux des locaux maintenus en activité. Ces coupures devront être programmées en dehors des heures de soins et devront être d'une durée la plus courte possible.

Tout arrêt des installations de distribution fera l'objet d'un protocole d'exécution à la charge de l'entrepreneur, et ne se fera qu'avec l'accord de la commission locale de surveillance des gaz médicaux sur la période et la durée de cet arrêt.

1.4 INTERFACES ENTRE CORPS D'ETAT

Les travaux annexes au lot Gaz médicaux qui ne l'incombent pas mais qui la concernent, sont étudiés et exécutés sous sa surveillance et sa responsabilité.

Il fournit en temps utile aux corps d'états intéressés toutes indications, schémas et plans nécessaires aux dits travaux.

Il confirme et précise ou modifie, après accord du Maître d'Œuvre, sans pour autant qu'il y ait de conséquences financières sur un quelconque corps d'état, les dispositions réservées dans le projet d'appel d'offres.

L'entreprise doit en outre la réalisation des prestations et ouvrages suivants, sans que cette liste soit limitative :

- la fourniture des documents suivants :
 - note de calcul détaillée,
 - plans d'exécution,
 - liste des matériels installés avec documents techniques et références constructeurs,
 - cahier d'essais compris certificats d'épreuve,
 - notice d'installation et d'entretien des appareils de fonctionnement et de sécurité,
- la fabrication, la fourniture, le transport sur le site, le stockage provisoire et pose du matériel, y compris la fourniture d'échantillon,
- l'amenée, l'établissement et l'enlèvement de tous engins, étais et échafaudages nécessaires aux manutentions et levages,
- la main d'œuvre nécessaire aux diverses vidanges et remplissages suivant les phases de déroulement des travaux,
- les épreuves, les essais, les mises en service et les réglages, suivant les phases de déroulement des travaux,
- les mesures accompagnant les essais tels que : pression, niveaux sonores, vitesse, intensités absorbées, etc., les appareils de mesure étant fournis par l'Entreprise du présent corps d'état,
- des enregistrements devront être utilisés pour les essais de résultats à effectuer dans les locaux,
- l'étiquetage et le repérage de tous les appareils et réseaux ainsi que les divers organes de réglage et isolement,
- les schémas généraux de principe en polychrome inaltérable plastifiés. Ces schémas seront installés par le présent corps d'état dans chaque local technique, à proximité de l'armoire électrique. Ils comporteront toutes les indications conformes aux étiquettes et repères mis en place suivant le paragraphe ci-dessus,
- le nettoyage général en fin de chantier en plus des nettoyages courants,
- la formation du personnel de conduite et de maintenance.

1.5 DOCUMENTS TECHNIQUES

1.5.1 LISTE DES DOCUMENTS

En cas de contradiction entre les fonds de plans architectes associés aux plans techniques et les plans architectes, ce sont les dispositions prévues dans les plans architectes qui doivent être réalisées dans le respect de la qualité technique prévue par ailleurs.

Tous les documents graphiques remis à l'Entrepreneur, pour exécution des ouvrages, doivent être considérés comme une proposition qu'il devra examiner avant la remise de son offre. Il devra 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 ou l'inobservation des règles de l'art.

En cas de contradiction entre les fonds de plans architectes associés aux plans techniques, Il est précisé que l'offre de l'Entreprise restera forfaitaire, quelles que soient les adaptations des parcours des réseaux qui s'avéreraient nécessaires.

1.5.2 DIMENSIONNEMENT

Les puissances et dimensionnements figurant sur les documents d'appel d'offres sont des minima indicatifs.

L'offre de l'Entreprise tiendra compte des valeurs qu'elle aura déterminées précisément.

1.5.3 COORDINATION

Il est particulièrement rappelé aux Entrepreneurs, les dispositions des pièces générales du Marché concernant la coordination dès l'exécution des travaux.

Chaque lot doit prendre connaissance de l'ensemble du projet en vue de se renseigner sur la répercussion des autres lots sur le sien.

Le Maître d'Œuvre se réserve le droit de refuser tout percement dangereux pour l'ouvrage, ainsi que toute solution de remplacement qui serait techniquement insuffisante ou inesthétique.

L'Entreprise défaillante supporte toutes les conséquences de ce refus et doit prendre les dispositions nécessaires à sa charge pour aboutir à une solution valable agréée par le Maître d'Œuvre.

1.6 CONDUITE - SURVEILLANCE - ENTRETIEN

A la terminaison des travaux d'installation du présent lot, l'Entrepreneur sera tenu de conduire, de surveiller et de maintenir ses installations en bon état de marche jusqu'à la réception de ses ouvrages.

L'entretien comprend notamment le remplacement des équipements défectueux, les graissages, les réglages divers, la réfection des presse-étoupe, le remplacement des lampes des coffrets et armoires électriques.

Pendant cette dernière période, l'Entrepreneur du présent lot sera tenu de fournir tous les documents et tous les renseignements nécessaires au personnel d'exploitation sur place qui exploitera l'installation dès la réception.

Le titulaire du présent lot doit notamment :

- la formation de l'exploitant du fonctionnement des installations pendant une durée 2 semaines,
- la fourniture en 2 exemplaires d'un manuel de maintenance comportant, en outre, les coordonnées de tous les fournisseurs, de tous les plans et schémas "comme exécutés".

1.7 DOCUMENTS A FOURNIR PAR L'ENTREPRENEUR AVANT ET PENDANT L'EXECUTION DES TRAVAUX

En raison du marquage CE de l'installation, l'Entrepreneur devra la réalisation d'un plan qualité lors des phases d'exécution, d'essais et de pré réception et la fourniture de dossiers techniques.

Chaque dossier comportera :

- un cartouche notifiant :
 - la désignation en clair du dossier,
 - la désignation de l'opération,
 - les intervenants : Maître d'Ouvrage, Entreprise, etc.,
 - le numéro du lot et sa désignation en clair,
 - le numéro du dossier et les lettres d'indices renseignés,
 - la date du dossier et celle de chaque indice,
 - les noms des personnes de l'Entreprise ayant dessiné, vérifié et approuvé le document.
- un sommaire avec pagination.

1.7.1 DOSSIER D'IDENTITE AVANT D'EXECUTION

Ce dossier comporte :

- les fiches techniques des produits et matériels mis en œuvre avec :
 - la référence de tous les matériaux et matières premières employés sur le chantier,
 - les certificats de conformité et de dégraissage de tous les matériaux (tubes, raccords, vannes, appareillages, etc.),
 - les certificats d'étalonnage et la liste des appareils de mesure,
- l'inventaire des matériaux consommables avec pour chacun d'eux un certificat d'identification ou fiche technique portant les caractéristiques physiques et chimiques. Cela concerne entre autre :
 - baguette de brasure,
 - décapant avec numéro se rapportant à la brasure,
 - dégraissant,
 - gaz inerte pour l'exécution des brasures et gaz pour essais, etc.,
- un certificat de compatibilité des matériaux entre eux,
- les preuves de traçabilité des matériaux :
 - suivi et cheminement du circuit des matières premières (usine, transport, dépositaire intermédiaire, transport chantier, zone de mise en œuvre). Fournir la traçabilité des bons de commande, transports et livraisons avec numéros des lots et références,
- l'organisation de l'Entrepreneur en phase chantier concernant le stockage des matériaux : zones et conditions de stockage,
- l'organisation de l'Entrepreneur en phase chantier :
 - l'identification du personnel de chantier,
 - nom, qualification avec attestations,
 - organigramme des responsabilités,
 - inventaire du contenu des caisses à outils,
 - planning (homme/jour) détaillé,
- les notes de calculs des réseaux ; y compris réseaux d'extraction vide et sege
- les plans d'exécution,
- points singuliers : études et croquis (raccords, filetages, étanchéité, appareillage, marquage des matériaux, détendeurs capteurs).

Les certificats devront comporter entre autre le nom du fournisseur, la date de commande, le nom du chantier, les quantités commandées pour chaque diamètre ainsi que l'attestation de dégraissage avec la description du procédé. Une attention toute particulière devra être portée sur la façon de réaliser l'étanchéité des assemblages mécaniques, filetage par exemple.

Le dossier d'identité du matériel devra avoir obtenu l'accord de toutes les parties (Maîtrise d'Œuvre, Bureau de Contrôle) avant commandes, livraisons ou tous travaux.

1.7.2 DOSSIER D'AUTO CONTROLE

Avec l'utilisation des appareils prévus au dossier d'identité,

Utilisation en tout point de la procédure d'essais et de réception décrite dans la norme NF EN ISO 7396-1,

Les contrôles se feront par secteur, par gaz et par pression.

Hormis les essais avec spécification d'un gaz particulier, les essais se feront avec le gaz air comprimé médical ou azote, (fournir et localiser les numéros de lot et des bouteilles).

1.7.3 DOSSIER DE PRE RECEPTION

Dossier d'autocontrôle.

Certificats d'étalonnage des appareils et de contrôle.

1.7.4 DOSSIER POUR LA TRAÇABILITE DES EQUIPEMENTS

L'entrepreneur devra la fourniture au Maître d'ouvrage d'un dossier de traçabilité des équipements, accompagné d'un fichier informatique Excel dernière version notifiant l'ensemble des équipements installés sur les réseaux et équipements existants conservés (prises, régulateurs, vannes ¼ de tour, vanne EUM, bouches points bas, filtre, boîtiers d'alarme...etc.) avec :

- la désignation de l'équipement avec le nom du fabricant, la marque et la référence de l'équipement,
- le numéro de lot,
- la localisation précise des équipements sur le réseau et la localisation local par local des prises,
- la date de mise en œuvre,
- les dates de contrôle ultérieur après réception des équipements.

1.7.5 ANALYSE DE RISQUE

La procédure d'analyse des risques doit être conduite par le fabricant avant le marquage CE de l'installation conformément aux dispositions prévues dans la norme NF EN 1441, "dispositifs médicaux - analyse des risques" et NF EN 7396-1, article 4.1 notamment.

L'entreprise précisera le point de raccordement ou de départ des réseaux décrits dans ce document afin de matérialiser la limite de responsabilité du fabricant.

A cet effet, il sera procédé :

- à l'identification des caractéristiques qualitatives et quantitatives de l'installation afin de dresser toutes les caractéristiques pouvant en affecter la sécurité, et le cas échéant les limites d'utilisation à respecter,
- à l'identification des dangers possibles,
- à l'estimation des risques relatifs à chaque danger,
- à l'évaluation de l'acceptabilité de chaque risque,
- à la présentation des mesures mises en œuvre pour réduire ces risques.

Le fabricant précisera dans son compte-rendu d'analyse de risques les conditions qui lui semblent nécessaires pour justifier une révision de son analyse.

2 HYPOTHESES DE CONCEPTION - BASE DES CALCULS

Les structures sont conçues dans le cadre des textes réglementaires cités en partie 4 et des conditions particulières suivantes :

2.1 DONNEES TECHNIQUES

2.1.1 CONDITION A GARANTIR

2.1.1.1 GAZ MEDICAUX

2.1.1.1.1 CONTINUITE D'ALIMENTATION

Conformément à la norme ISO 7396-1, les systèmes d'alimentation seront conçus pour assurer la continuité du débit de conception à une pression de service conformément aux valeurs ci-dessous en condition normale et de premier défaut (l'interruption de l'alimentation électrique ou la défaillance du tableau de contrôle est une condition de premier défaut).

Pour assurer la continuité :

- les systèmes d'alimentation doivent se composer d'au moins 3 sources (en service, en attente et de secours),
- la mise en œuvre et l'emplacement des canalisations doivent limiter à un niveau acceptable les risques de dommage mécanique.

2.1.1.1.2 PRESSIONS

Pressions de service :

GAZ	RESEAUX PRIMAIRES PRESSION RELATIVE NOMINALE DE SERVICE	RESEAUX SECONDAIRES PRESSION RELATIVE NOMINALE DE SERVICE (NF EN ISO 7396-1 ET RECOMMANDATIONS FD S 90-155)
Oxygène (O ₂)	8 bar ± 1,6 bars	4 bar (+1 bar et -0 bar) Recommandation : 4.8 bar sauf en service de néonatalogie (recommandation : 4.5 bar)
Vide Médical (VM)	Dépression 0,6 bar	

2.1.1.1.3 REGLES DE CALCULS - DIMENSIONNEMENT

Les différents réseaux de gaz médicaux sont dimensionnés :

- en prenant compte les débits et coefficients de foisonnement indiqués dans le tableau 1 du fascicule FDS 90.155,
- les diamètres de canalisation sont déterminés à l'aide des tableaux 2 et 3 du fascicule FDS 90.155 avec les diamètres minimums suivants :
- gaz comprimés :
 - réseaux primaires : 10 x 12 mm
 - réseaux secondaires : 10 x 12 mm (diamètre minimum dans les circulations) 8 x 10 mm (uniquement pour les alimentations terminales).

- vide :
 - réseau général : 20 x22 en aval de la vanne de service hospitalier, 12 x 14 mm en amont de la vanne de service hospitalier dans les circulations,
 - raccordement de prise : 10 x 12 mm.

2.1.1.1.4 REGLE DE CALCUL ET DE DIMENSIONNEMENT

Les différents réseaux de gaz médicaux sont dimensionnés :

- en prenant compte un débit unitaire de 40 NI/min/prise pour l'ACNM et de 60 NI/min/prise pour le vide laboratoire avec un coefficient de 1 à l'intérieur du laboratoire et de 0.2 pour l'ensemble des laboratoires;
- les diamètres de canalisation sont déterminés à l'aide des tableaux 2 et 3 du fascicule FDS 90.155.

3 DESCRIPTION DES INSTALLATIONS EN BASE

3.1 INSTALLATIONS EXISTANTES : DESCRIPTION, DEPOSES ET ADAPTATIONS

3.1.1 DESCRIPTION DE L'EXISTANT

Une visite sur site sera organisée.

3.1.2 ADAPTATIONS DES RESEAUX ET EQUIPEMENTS EXISTANTS

Le présent lot doit le raccordement des fluides sur le réseau existant.

Suivant le phasage des travaux, des adaptations et raccordements provisoires à la charge du présent lot permettront de réalimenter les installations qui doivent rester en service pendant la durée du chantier.

A titre indicatif, la consistance de ces travaux est indiquée ci-après.

Cependant, l'Entrepreneur du présent lot doit de rendre sur place pour apprécier l'importance de ces travaux avant la remise de son offre.

3.2 ORIGINE DES INSTALLATIONS

3.2.1 ORIGINE DES INSTALLATIONS DE PRODUCTION D' O2

Après vérification de la capacité des réseaux à accepter les prises supplémentaires, il sera créé des piquages sur les réseaux existants pour alimenter l'extension objet des travaux. Ces piquages seront créés sur le réseau primaire, au RDC. (voir plan DOE)

La production d'O2 se fait par bouteilles, hors prestation du présent lot.

3.2.2 ORIGINE DES INSTALLATIONS DE PRODUCTION DE VIDE

Une nouvelle pompe à vide sera installée, à la charge du présent lot, dans le local prévu à cette effet en RDC bâtiment existant.

La centrale de production de vide médical sera conforme à la norme NF EN ISO 7396-1. Elle sera composée de 3 sources (principale, en attente et de secours). Elle sera installée dans un local technique . Cette centrale est de type pré-monté en usine sur socle et potence métallique et comprend :

- des pompes à vide à palettes lubrifiées, chaque pompe assurant 100% des besoins.
- chaque pompe à vide sera équipée des équipements suivants :
 - un flexible d'aspiration avec clapet de retenu
 - un flexible de refoulement avec raccord
 - une vanne pneumatique de régulation
 - un dispositif de lest d'air
 - un séparateur de brouillard d'huile
 - un refroidisseur d'huile
 - montage sur silent-bloc
- d'un réservoir avec robinets de purge, et accessoires de raccordement,
- d'une filtration bactériologique duplex parallèle comprenant filtres bactériologiques avec voyant pneumatique de colmatage et systèmes de purge en parallèle,
- d'un alarme départ réseau,
- d'un pot de refoulement,

- d'une armoire de commande :

La centrale permettra un vide constant du taux de vide de -850 mbar relatif.

Régulation type vide stable et automate programmable prenant en compte la gestion intégrale de la centrale et comprenant :

- commande et puissances des moteurs
- démarrage des pompes selon demande
- rotation de séquences (réglables)
- réglage du taux de vide et écarts des seuils de régulation par touches sensibles
- affichage de la pression de vide par afficheur cristaux liquides
- voyants synoptiques de fonctionnement et d'incidences des pompes (sur afficheur)
- voyants de maintenance (sur afficheur)
- compteur horaire de fonctionnement (sur afficheur)
- journal des alarmes notifiant les défauts suivants :
 - défaut moteur de chaque pompe
 - défaut pression réseau
 - défaut température du local technique

La centrale permettra un vide constant du taux de vide de $-650/-850$ mbar relatif.

Il sera également prévu :

- la réalisation de la canalisation de refoulement en tube PVC avec rejet toiture localisé à 8 mètres minimum de tout ouvrant ou entrée d'air avec crosse et grille pare-insectes;
- la fourniture et la pose de l'armoire électrique;
- les raccordements des armoires y compris câbles à partir des attentes du lot courant fort ;
- la mise à la terre de toutes les masses métalliques accessibles ;

La canalisation principale sera équipée en amont de la centrale de production d'une vanne de sectionnement général $\frac{1}{4}$ tour.

Lorsque le système d'alimentation en vide se compose de plus de trois pompes, pouvant être commutées entre les différentes sources d'alimentation afin de disposer d'une capacité appropriée, elles doivent être disposées de sorte que, pendant la maintenance d'une pompe ou d'un composant du système et pendant la condition de premier défaut de tout composant (par exemple système de contrôle) qui en découle, les autres pompes et composants doivent pouvoir fournir le débit de conception afin de garantir la continuité de l'alimentation.

Toutes les sources d'alimentation doivent être raccordées à l'alimentation électrique d'urgence.

3.3 DISTRIBUTION DANS LE BATIMENT

3.3.1 RESEAUX DE DISTRIBUTION PRIMAIRE

Les travaux de réadaptation des réseaux primaires pour assurer la mise en cohérence avec le projet d'extension sont à la charge du présent lot.

Cela comprend la dépose et le remplacement d'une partie des réseaux existant.

3.3.2 RESEAUX DE DISTRIBUTION SECONDAIRE

A partir des arrivées des circuits primaires en gaz comprimés, des ensembles régulateurs sont placés à l'entrée des différents services dans les circulations.

Conformément à la norme Européenne, chaque ensemble de régulateur est composé de deux détendeurs montés en parallèle avec coupure amont et aval.

Pour le vide médical, il est prévu pour chaque service, une vanne ¼ de tour avec vacuomètre à l'identique des unités de détente.

Chaque coffret de détente ou coffret de coupure pour le vide, constitue l'origine d'un réseau secondaire indépendant.

Dans les services où sont utilisés simultanément l'oxygène et le protoxyde d'azote, la pression du protoxyde d'azote sera maintenue au-dessous de la pression de l'oxygène. Un marquage des pressions du protoxyde d'azote et de l'oxygène, y compris désignation des gaz, sera apposé au droit de chaque régulateur de pression.

3.3.3 CHEMINEMENT DES CANALISATIONS

Les canalisations primaires et secondaires cheminent dans les circulations de l'établissement dans le plénum de faux plafonds ventilé ou étanche.

Dans les circulations, les canalisations seront fixées, en dessous des réseaux de l'ensemble des autres lots techniques de manière à ce que les canalisations gaz médicaux soient visibles et accessibles sur tous leurs parcours lors du démontage des faux plafonds.

Les distances de séparation avec les autres distributions seront conformes à la norme NF EN ISO 7396-1 1 (paragraphe 11).

Les faux plafonds seront en matériau M0. Les faux plafonds visitables seront ventilés par des orifices de section d'au moins 1/100e de la surface du faux-plafond suspendu. Dans le cas de la traversée de faux plafonds étanches, les canalisations d'oxygène et de protoxyde d'azote devront être sous fourreaux en matériau classé M0, ventilé à une de ses extrémités au moins.

Les canalisations de gaz médicaux ne doivent pas, autant que possible, traverser des locaux à risques particuliers (dépôt, réserves...). Toutefois, cette traversée peut être réalisée dans une gaine, à la charge du présent lot, dont les parois sont réalisées en matériaux classés MO et présentent un degré coupe-feu égal au degré coupe-feu des parois du local. Cette gaine doit être ventilée sur l'extérieur du local vers un volume largement ventilé.

Les tuyauteries d'alimentation terminale des prises cheminent :

L'encastrement des canalisations et des prises dans les murs, cloisons, espaces creux des éléments de construction est formellement interdit.

3.3.4 NATURE DES RESEAUX

Les canalisations seront réalisées en tubes cuivre **écroui** dégraissés pour l'ensemble des gaz afin d'éviter les risques d'inversion en phase travaux. **Le tube recuit sera utilisé dans les zones non ventilées, dans ce cas le cuivre sera sous fourreau.** Les canalisations en cuivre sont obligatoirement spécialement conçues pour le transport des gaz médicaux spécifiques conformes aux normes. L'épaisseur ne sera jamais inférieure à 1 mm.

Pour les gaz comprimés, le diamètre intérieur ne doit pas être inférieur à 8 mm. Ce diamètre 8 mm est réservé exclusivement à l'alimentation terminale des prises.

Pour le vide, le diamètre intérieur ne doit pas être inférieur à 10 mm. Ce diamètre 8 mm est réservé exclusivement à l'alimentation terminale des prises. Le diamètre des canalisations en amont des vannes placées dans les services hospitaliers ne doit pas être inférieur à 14/16 mm.

Exclusivement pour le vide, les canalisations de diamètre intérieur supérieur à 50 mm, peuvent être réalisés en tubes PVC ou PEHD (FDS 90 155), **y compris collecteur d'extraction des productions de vide.**

3.3.5 FOURREAUX

Les fourreaux sont obligatoirement M0, continus, étanches et ventilés à une de ses extrémités au moins vers un volume ou espace aéré. Le cheminement des canalisations sous fourreau sera réalisé sans piquage ni assemblage mécanique.

Les fourreaux peuvent être réalisés en tube d'acier ou en tube cuivre écroui en cas de parcours rectiligne, en tube cuivre recuit ou par flexible métallique. Leur mise en œuvre sera conforme à l'arrêté du 10 décembre 2004 (règlement de sécurité contre les risques d'incendie dans les ERP).

Toutes les traversées de cloisons, plafonds et planchers doivent se faire sous fourreaux ventilés aux deux extrémités.

A l'émergence de la face supérieure d'une paroi horizontale, les conduites doivent être protégées par un tronçon de tubes dépassant d'au moins 5 centimètres cette paroi. L'espace de protection entre ce tube et la conduite doit être obstrué à sa partie supérieure à l'aide d'un mastic d'étanchéité.

Dans le cas de la traversée de faux plafonds étanches, d'espace clos non ventilé ou si le faux plafond n'est classé que M1, les canalisations d'oxygène et de protoxyde d'azote devront être sous fourreaux ventilés à une de ses extrémités au moins. Le fourreau doit être étanche à l'extrémité débouchant dans un local noble (salle d'opération, zone de soins critique..) avec un matériau résistant aux désinfectants (formol...).

Des gaz médicaux de nature différente ne peuvent pas emprunter le même fourreau.

Les canalisations apparentes situées à moins de 1.6 ml du sol sont protégées contre les chocs par un fourreau acier ou profil métallique.

3.3.6 VANNES

Les vannes seront conformes aux spécifications techniques.

Les vannes de sécurité incendie sont redescendues à une hauteur de 1,80m du sol fini et sont placées sous coffret plombé avec vitre.

L'ensemble des vannes doit être facilement accessible.

Les vannes des réseaux d'air comprimé et de vide médical sont spéciales suivant le fluide véhiculé (boisseau sphérique en acier inoxydable 18/10 bagues PTFE...).

3.3.7 PRISES

L'entreprise du présent lot installera la distribution de gaz et le raccordement des prises de fluides médicaux dans les Gaines Tête de Lits fournies par le lot Electricité. Le présent lot pourra se rapprocher du lot Electricité pour faire prétuber les GTL en usine.

Pour ce type de lit, il est demandé **1 prise O2, 1 prise Vide Médical**.

3.3.8 DISPOSITIFS D'ALARMES

3.3.8.1 PRINCIPE

3.3.8.1.1 ALARMES DISTRIBUTION

Il est prévu la mise en œuvre de dispositifs de surveillance avec alarmes visuelles et sonores sur les alimentations de chaque gaz au niveau de chaque service ou salles spécifiques conformément à la NF EN ISO 7396-1.

Ces dispositifs sont installés au niveau des ensembles régulateurs de chaque service ou salles spécifiques et un tableau de report local d'alarmes est mis œuvre dans un local poste infirmier ou salle de soins de l'étage concerné (local à présence humaine permanente).

Ces alarmes sont également renvoyées au système de supervision (GTC).

3.3.8.2 ALARMES

Des boîtiers de visualisation recevant l'ensemble des alarmes sont mis en œuvre sur l'installation. Les signaux d'alarmes sont utilisés à des fins de contrôles de fonctionnement ou d'avertissement des personnels médicaux et des personnels techniques.

L'ensemble des coffrets contenant les alarmes est installé de manière à être visible et accessible par les utilisateurs en situation normale de travail.

Il est prévu la signalisation des défauts des réseaux primaires et secondaires de gaz médicaux – oxygène, protoxyde d'azote, air comprimé médical, vide médical pour chaque service.

Pour chaque service, les ensembles de seconde – détente et les vannes d'isolement vide sont équipés de capteurs analogiques de pression/dépression pour report d'alarmes. Ces capteurs sont en prise directe (sans isolement).

Des boîtiers visualisent (sur un tableau situé en façade du boîtier) l'état de fonctionnement des réseaux de distribution, traitent et transfèrent les alarmes sur d'autres boîtiers installés aux endroits nécessitant un report d'informations (salles de soins critiques).

Les signaux visuels et sonores doivent pouvoir fonctionner en toute circonstance, notamment en cas de défaut d'alimentation du réseau électrique principal (alimentation en courant normal – secours) ; le signal visuel devant persister jusqu'à ce que l'alarme soit acquittée. A cet effet, chaque centrale d'alarme est munie d'une batterie anti- microcoupure. Les systèmes d'alarme sont montés de façon que l'alarme se déclenche en cas de panne électrique entre le capteur et l'indicateur.

Les signaux visuels et sonores sont repris par le réseau d'alarmes techniques (GTC) à partir des contacts secs (à ouverture), prévus dans les coffrets d'alarme contrôlant les réseaux.

Les remontées des synthèses de défauts jusqu'aux borniers dédiés dans les armoires électriques de GTC sont prévues. Les raccordements sur le superviseur ne sont pas prévus.

Les alarmes d'urgence sont déclenchées notamment, pour indiquer les situations suivantes :

- lorsque la pression dans les canalisations en aval de toute vanne de sectionnement de zone s'écarte de
- plus de $\pm 20 \%$ de la pression nominale de service;
- lorsque la pression des canalisations pour le vide en amont de toute vanne de sectionnement de zone
- dépasse une pression absolue de 66 kPa.

Des prises rapides d'essais seront installées en pied de chaque colonne de gaz.

Il est prévu les raccordements électriques de chaque boîtier d'alarme (traitement) et de chaque boîtier de signalisation depuis les attentes sur câbles lovés laissée à proximité (attentes non prévues).

Il est prévu la liaison électrique entre le boîtier de traitement et le boîtier de signalisation, compris goulottes, fourreaux et percements.

3.3.9 REPORT D'ALARME GTB

Le titulaire du présent corps d'état doit la fourniture et la pose des alarmes (bornier report d'information libre de toute polarité).

3.3.9.1.1 INFORMATION DE LA PLATEFORME DE PRODUCTION ET LOCAUX TECHNIQUES

Des borniers de contacts secs libre de tout potentiel ou BUS pour le raccordement des défauts et alarmes suivants seront prévus sur les boîtiers de surveillance et d'alarme :

3.3.9.1.2 REPORT DISTRIBUTION

Un report d'alarme de synthèse sur la GTC sera prévu pour les boîtiers de surveillance

3.4 PROTOCOLE D'EXECUTION

Pour la gestion des coupures de l'alimentation en gaz médicaux des zones des bâtiments existants maintenus en activité durant les travaux, un protocole d'exécution des travaux sera réalisé par l'entreprise en collaboration avec l'hôpital et la Maîtrise d'œuvre.

Ce protocole comportera notamment les informations suivantes :

- planning détaillé de l'ensemble des travaux,
- PV de coupure notifiant la date, l'heure et la durée des coupures pour chaque gaz médicaux, ces PV devront être approuvés, signés par l'ensemble des responsables de services hospitaliers des services concernés. Ces PV seront transmis pour copie à la Maîtrise d'œuvre.
- moyens de secours dans les services hospitaliers nécessaires lors des coupures d'alimentation en gaz médicaux : Inventaire (nombre, quantité par service hospitalier) et logistique (approvisionnement, stockage et mise en place) à définir en collaboration avec l'hôpital,
- identification du personnel de l'entreprise d'exécution
- nom, qualification avec attestations
- organigramme des responsabilités
- planning (homme/jour) détaillé
- inventaire des outils, équipements de manutention et de levage,
- inventaire et suivi (date d'approvisionnement, conditions de stockage) des matériaux et matières consommables,
- convocations du personnel de l'hôpital (service technique, pharmacien) nécessaire lors de l'exécution des travaux avec personne désignée responsable et suppléant,

Le protocole devra être approuvé par l'hôpital par procès verbal signé et transmis à la Maîtrise d'œuvre.

Aucun travaux provoquant l'arrêt de l'alimentation en gaz médicaux ne devra être réalisé sans procès verbal signé par la direction de l'hôpital.

Les travaux entraînant des coupures en gaz médicaux seront réalisés la nuit ou le WE, en dehors des heures de consultations et soins.

3.5 ESSAIS

Les essais à réaliser sont d'une part les essais COPREC, d'autre part ceux définis dans la norme NF EN ISO 7396-1 ;

L'entrepreneur devra procéder aux vérifications et essais suivants :

- après installations des canalisations et prises, avec toutes les brasures terminées, mais avant rebouchage des passages et canalisations :
 - contrôle et vérification du marquage et des supports des installations,
 - contrôle de la conformité aux spécifications de conception,
- 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;
 - vérifications du fonctionnement mécanique, de la spécificité des gaz et de l'identification des prises murales et des raccords;
 - essais ou vérifications des performances du système;
 - essais des soupapes de décharge ;
 - essais de toutes les sources d'alimentation ;
 - essais des systèmes de surveillance et d'alarme ;

- essai de contamination particulière des systèmes de distribution;

Les contrôles se feront par secteur, par gaz et par pression.

Avant la mise en service des installations, il est procédé à la purge complète des installations à l'aide d'un gaz neutre tel que l'azote.

Il sera procédé ensuite aux essais suivants :

- essais de fonctionnement portant sur la totalité des installations de production et de distribution des gaz médicaux existants dans l'établissement.
- essais de la qualité de l'air médical produit par les systèmes de production d'air par compresseur
- remplissage avec un gaz spécifique;
- essais d'identité du gaz.

Tous ces essais seront consignés sur des procès-verbaux de la norme NF EN ISO 7396-1 et certifiés par le fabricant.

L'entreprise fournira tout le matériel nécessaire aux essais tel que : manomètres, détrompeurs, analyseur de gaz, et gaz pour essai (azote ou air) et ce en quantité suffisante.

L'entreprise devra remettre à l'établissement hospitalier un certificat de conformité avec les exigences des essais indiqués dans la norme Européenne par voie écrite (Formulaire D1.1. de la norme NF EN ISO 7396-1) ainsi que les résultats de l'ensemble des essais pour qu'ils soient enregistrés dans les archives permanentes de l'hôpital.

Essais ou vérifications des performances du système :

Il doit être démontré que chaque système de distribution assure le débit de conception du système à la pression nominale de service.

Il doit également être démontré, à l'aide d'essais, de vérifications de calculs ou d'autres méthodes appropriées, que les exigences indiquées dans le Tableau 2, en 7.2.2, en 7.2.3 et en 7.2.4 de la norme NF EN ISO 7396-1 sont satisfaites au niveau des prises murales sélectionnées, lorsque le système assure le débit de conception.

4 SPECIFICATIONS TECHNIQUES DETAILLEES (STD)

4.1 GENERALITES

4.1.1 OBJET DES SPECIFICATIONS TECHNIQUES

Les spécifications techniques générales et particulières complètent les prescriptions des décrets, arrêtés, règlements, normes, cahiers des clauses techniques générales, documents techniques unifiés, en vigueur à la date de l'appel d'offres sur le territoire de l'opération.

Aucune dérogation à ces spécifications n'est admise si elle n'a pas fait l'objet d'une demande écrite avant remise de l'offre, et acceptée par le Maître d'Œuvre, après analyse et répercussion des conséquences, s'il peut y avoir des incidences financières ou autres sur d'autres Entreprises.

4.1.2 SYMBOLIQUE

L'Entreprise doit soumettre au Maître d'Œuvre, pour approbation, les représentations symboliques des réseaux fluides, y compris repérages, ainsi que celles des organes et équipements, avant l'élaboration de ses plans et schémas.

4.1.3 PLAN DE CHANTIER

Les plans d'exécution de l'Entreprise sont présentés au Maître d'Œuvre avant toute exécution et suivant l'ordonnancement de l'organisme ou de la personne responsable. Le nombre d'exemplaires à adresser au Maître d'Œuvre est précisé au CCAP, à défaut chaque plan est fourni en deux exemplaires au minimum, dont un reste sa propriété.

Un cartouche est apposé à chaque plan et doit comporter, outre la désignation complète de l'opération :

- les intervenants : Maître d'Ouvrage, Maître d'Œuvre, Bureau de Contrôle,
- le numéro du lot et sa désignation en clair,
- le numéro du plan et les lettres d'indices renseignés,
- la date du plan et celle de chaque indice,
- les noms des personnes de l'Entreprise ayant dessiné, vérifié et approuvé le plan,
- un "logo" de repérage de la zone concernée par le plan, avec orientation et rappel, s'ils existent, des lettres ou numéros de coordonnées de chaque extrémité de la zone représentée,
- l'indication littérale de la zone (son appellation, son niveau ou étage),
- l'échelle (ou les échelles),
- trois cases vides, au minimum, pour les visas (Architecte, BET, Bureau de Contrôle).

Le graphisme des équipements de Fluides Médicaux doit être complété par :

- sur fonds de plans Architecte, la surimpression des obstacles déterminant les cheminements, pour raison notamment,
- des vues éclatées des "nœuds" en regard de la représentation générale avec reprise de la pourtrason et des passages des autres corps d'état,
- des élévations de ces "nœuds" ainsi que des locaux techniques avec la configuration partielle nécessaire des encombrements renseignés des autres corps d'état,
- l'indication du diamètre, du fil d'eau par rapport au sol fini, du tronçon de chaque réseau,
- le repérage de chaque matériel en locaux techniques et hors locaux traités, avec nomenclature sur le plan concerné, et avec numéro de code renvoyant aux fiches techniques servant à l'approbation du matériel par le Maître d'Œuvre,

- des schémas axonométriques pour toutes les installations, partiels ou complets suivant la complexité des réseaux, afin de clarifier leurs tracés en plan et élévation et de procurer des vues d'ensembles (par exemple : réseaux divers établis en gaines générales verticales) avec indication des dimensions.

Les repérages concernant :

- les détails,
- les coupes,
- les niveaux,
- les révisions,

sont établis en respectant les règles fixées par le Maître d'Œuvre.

4.1.4 LOCAUX ET ENCEINTES TECHNIQUES

Les locaux et enceintes techniques respectent toutes les dispositions réglementaires qui concernent entre autres :

- les dimensions,
- les zones d'isolement éventuelles,
- les accès.

Les dispositions du projet sont à préciser par l'Entreprise sur des documents graphiques qui, de préférence après accord du Maître d'Œuvre, sont à diffuser aux corps d'état concernés.

L'aménagement doit :

- permettre de circuler autour des appareils, ou au moins sur 3 côtés, l'espace nécessaire à cette circulation a une largeur minimale de 0.50 m libre de tout obstacle, pour une hauteur libre de 2 m du sol libre,
- laisser aisément accessibles toutes les parties constitutives des matériels, ainsi que les organes de commande, contrôle, sécurité,
- permettre l'accès, l'entretien et la manœuvre des organes de sectionnement soit du sol, soit de passerelles ou échelles fixes,
- permettre le démontage de tout ou partie des matériels sans dépose d'autres matériels,
- comporter les équipements nécessaires à la manutention des matériels,
- comporter le raccordement de toutes les purges d'effluents en locaux techniques aux vidanges par canalisations d'évacuation,
- assurer la mise hors d'eau des matériels, en particulier les appareils au sol et leur socle éventuel antivibratile doivent reposer sur des socles d'une hauteur minimale de 0,10 m,
- comporter les extincteurs (hors présent lot) appropriés au local technique, suivant les règles édictées par l'Assemblée Plénière des Sociétés d'Assurance contre l'Incendie et les Risques Divers (APSAD),
- inclure la protection mécanique des organes ou canalisations susceptibles d'être heurtés,
- les armoires électriques ne doivent pas être disposées sous les tuyauteries d'eau ou réseaux d'évacuation.

4.1.5 ACOUSTIQUE

Voir Notice Acoustique Générale.

4.1.6 MATERIEL ET PEINTURE

- préalablement à toute exécution, l'Entreprise doit remettre au Maître d'Œuvre toutes fiches techniques ou d'agrément justifiant des qualités et de la provenance des matériels. Les échantillons sont présentés et soumis à l'acceptation lors des séances de coordination d'études ou d'exécution. Le choix des matériels appartient au Maître d'Œuvre. Il lui est présenté en maquette appareillée,
- les matériels doivent être neufs et livrés sur le chantier exempts de toute altération (oxydation, chocs ou autres) et dans la présentation du fabricant,
- toutes les protections nécessaires doivent être mises en œuvre au cours des travaux pour assurer leur bon état de conservation,
- toutes les parties d'installation en métaux ferreux non galvanisés doivent recevoir deux couches de peinture antirouille après brossage éventuellement nécessaire,
- les matériels tels que les pompes, réservoirs, etc., doivent comporter une plaque signalétique fixée par le constructeur : toutes les indications portées sur ces plaques (exemples : pression, puissance installée) doivent l'être selon le système international,
- les matériels doivent être adaptés aux natures des fluides, aux températures et pressions à supporter dans tous les cas et installés conformément aux spécifications techniques prescrites par le constructeur,
- les caractéristiques des matériels ne doivent jamais être choisies par défaut,
- tous les matériaux employés sont incombustibles (classement M0) hormis les cas précités par la réglementation,
- les raccordements sont réalisés de façon à pouvoir déposer, démonter, ou visiter ceux-ci sans démontage des organes installés sur ces raccordements (robinetterie d'isolement, de régulation, etc.). Ces raccordements ne sont donc en aucun cas supportés par l'appareil lui-même,
- tous les matériels sont supportés par le corps d'état Fluides Médicaux à partir du Gros Œuvre, des cloisonnements si ceux-ci le permettent,
- les matériels de même nature sont choisis dans la gamme d'un même constructeur,
- dans le cas d'extension d'installations existantes, les matériels sont de même origine et même gamme dans la mesure du possible et avec accord de l'Utilisateur, à moins que les novations intéressantes techniquement soient intervenues entre-temps. Dans ce dernier cas, l'accord est donné par l'Utilisateur et le Maître d'Œuvre.

4.1.7 CONTROLE, MESURE ET SECURITE

Les appareils de mesure et contrôle sont placés de manière à permettre une lecture facile et une vérification aussi aisée que possible. Suivant la nature de l'équipement, leur plage est adaptée aux conditions nominales de chaque installation.

4.1.8 REPERAGE

En locaux techniques :

Le repérage des installations comporte :

- des plaques gravées sur métal inoxydable ou sur plastique épais et rigide, pour chaque organe, pour chaque circuit, pour chaque robinetterie. Ces plaques portent un numéro de code et en clair la dénomination de l'organe et sa desserte.
- un schéma apposé dans chaque local technique plastifié, posé sur un support rigide du type contreplaqué marine de 10 mm, indiquant la totalité des installations et organes du local technique et un extrait représentatif de chaque installation hors local technique, avec les numéros de code, leur signification, la nomenclature complète du matériel. Ce schéma sera établi en respectant la symbolique adoptée ainsi que les teintes conventionnelles dont il est fait mention ci-après pour le repérage des canalisations.

- une pastille de plastique rigide vissée au droit de chaque organe masqué, de couleur distincte appropriée à chaque fonction, avec indication du code de couleur ou de forme sur le schéma précédent.

Marquage des installations :

Le marquage des installations doit être conforme à la norme NF EN ISO 7396-1 :

Les canalisations doivent porter un marquage durable signalant le nom du gaz(et/ou le symbole) situé à proximité des vannes de sectionnement, aux jonctions et aux changements de direction, avant et après les parois et les cloisons, etc..., à des intervalles inférieurs ou égaux à 10 m et à proximité des prises murales.

Les vannes de sectionnement doivent porter un marquage durable signalant le mode de fonctionnement.

Le marquage doit :

- comporter des lettres supérieures ou égales à 6 mm de hauteur,
- être appliqué de façon à ce que le nom du gaz et/ou le symbole devant être lu, soit écrit parallèlement à l'axe longitudinal de la canalisation.
- être complété de flèches indiquant le sens de l'écoulement du gaz.

Toutes les vannes de sectionnement doivent être repérées par une plaque d'identification pour indiquer :

- le nom et le symbole du gaz en service ;
- la position principale de la vanne (ouverte/fermée) ;
- pour indiquer de façon adaptée à leur classification, la zone de l'établissement desservie ou leur utilisation.
- le numéro de la vanne (mentionné sur le plan DOE)

Cette identification doit être fixée à la vanne, à son coffret ou à la canalisation de service. Elle doit être visible à l'emplacement de la vanne.

Pour les vannes situées en faux-plafond, la plaque d'identification sera fixée sur le rail de fixation ou tout élément fixe dans le cas de faux plafond autoportant.

4.1.9 DOSSIER DES OUVRAGES EXECUTES (DOE)

NOTA :

Tous les documents ci-dessous seront fournis également sur supports informatiques compatibles AUTOCAD dernière version, Word et Excel.

4.1.10 LISTE DES DOE

La production par l'Entreprise des dossiers des ouvrages exécutés - dossier DOE - se fera après l'établissement par celle-ci d'une liste des documents à produire.

Cette liste, soumise au Maître d'Œuvre pour approbation doit recenser, par type de documents, et de façon exhaustive :

- les plans "conformes à l'installation" et autres documents issus des PEO,
- les notes de calcul,
- les documents techniques suivants :
 - guide et manuels de mise en service (installateur),
 - guides ou manuels de maintenance des installations (installateur),
 - note technique (constructeur) des équipements installés,
 - guide de maintenance (constructeur) des équipements installés,
 - notice d'entretien (constructeur),

- certificat de garantie des équipements (constructeur),
 - liste de pièces de rechange préconisées (constructeur),
 - liste de consommables préconisés (constructeur),
- le dossier d'identité,
- le dossier d'autocontrôle,
- le dossier de traçabilité,
- analyse de risque,
- attestation de formation du personnel à la maintenance,
- compte rendu des essais des points de GTB,
- l'attestation de conformité au marquage CE.

4.1.11 PLANS "CONFORMES A L'INSTALLATION" ET AUTRES DOCUMENTS ISSUS DES PEO

Les plans et schémas doivent être mis à jour des modifications effectuées durant la construction, doivent être marqués "conformes à l'installation" pour faire partie des archives permanentes de l'hôpital du système de distribution.

4.1.11.1 PLANS D'ENSEMBLE RELATIF A L'IMPLANTATION DES RESEAUX ET DES TERMINAUX - PLANS DES LOCAUX TECHNIQUES

Les plans d'implantation des réseaux de Fluides Médicaux, les cahiers des coupes, les détails, les plans de raccordement aux réseaux existants et ceux plus particuliers concernant les locaux techniques seront collectés en DOE.

La symbolique utilisée pour repérer les différents éléments (tracés des réseaux, nature et dimensions des tuyauteries, types des matériels, etc.) restera homogène pour tous ces plans. Un document précisera d'ailleurs la symbolique utilisée sur les divers documents, la mnémonique des repérages et abréviations (avec classement par ordre alphabétique).

Les dispositifs de sectionnement des réseaux seront également clairement précisés, ainsi que les cheminements d'accès (trappes, etc.).

4.1.11.2 PLANS DE FABRICATION

Ils ne seront pas collectés en DOE.

4.1.11.3 NOMENCLATURES DES MATERIELS

Elles seront collectées au titre du DOE.

Dans la mesure du possible, l'Entreprise incorporera ces nomenclatures de matériel dans les schémas, les synoptiques et les plans des locaux techniques.

Sur les nomenclatures seront rappelées les références des plans de repérage de ces matériels ainsi que celles de la documentation. Elles doivent comporter les adresses des fabricants ou revendeurs ainsi que la référence exacte du produit ou le numéro de lot permettant de retrouver aisément l'équipement dans le dossier de traçabilité.

Les nomenclatures concernent non seulement les appareils, mais aussi leurs constituants. Elles seront établies en parallèle avec la constitution de la documentation technique.

4.1.11.4 SCHEMAS GENERAUX OU SYNOPTIQUES DES RESEAUX

Ils seront collectés en DOE.

Ils préciseront les limites de prestations du présent marché (existant, autres intervenants) ainsi que les références des schémas individualisés par système concerné.

L'Entreprise n'emploiera pas d'abréviation sur ces plans.

Schémas individualisés par système

Ces schémas seront collectés en DOE.

Ils rappelleront les références de la documentation et des notices concernées, ils préciseront les limites de prestations du présent marché (existant, autres intervenants) ainsi que les références des plans des locaux techniques.

L'Entreprise n'emploiera pas d'abréviation sur ces plans.

4.1.11.5 ARMOIRES ELECTRIQUES, COFFRETS ELECTRIQUES, COFFRETS DE REGULATION ET DE PROGRAMMATION

Tous les plans s'y rapportant seront remis en DOE.

Il s'agit en l'occurrence des schémas électriques relatifs aux câblages, aux repérages des divers constituants, à leurs caractéristiques et à leurs nomenclatures précises, aux schémas de raccordement des borniers.

Les schémas précisent obligatoirement les tensions, les puissances raccordées, les courants de court-circuit, les sections de câbles, les régimes du neutre, les verrouillages et asservissements (avec textes et zones correspondants en GTB), les réglages et les sélectivités des protections et les tenants et aboutissants de chaque appareil.

Pour les plans de régulation, les schémas de connexion et d'interconnexion, ainsi que les diagrammes logiques seront fournis pour chaque dispositif et pour l'ensemble des dispositifs.

L'Entreprise indiquera les limites de prestations (existant, autres intervenants) et les fonctions de ces matériels pour ceux intéressant d'autres intervenants.

L'Entreprise mentionnera clairement les borniers disponibles.

Liste des points GTB.

Cette liste sera collectée en DOE.

Elle indiquera en clair les points envoyés à la GTB :

- désignation du libellé,
- adresse et nature du point,
- position et référence du capteur,
- code du local.

4.2 NORMES ET REGLEMENTS

Les travaux seront exécutés conformément aux normes, règlements, prescriptions techniques en vigueur et notamment :

- NF EN ISO 7396-1 : Systèmes de distribution de gaz médicaux – Partie 1 : Systèmes de distribution pour gaz médicaux comprimés et vide (aspiration),
- NF EN ISO 7396-2 : Réseaux d'évacuation de gaz anesthésie non réutilisables,
- FD S 90-155 de septembre 2011 : Complément pour la conception et la réception,
- Arrêté du 10 décembre 2004 portant approbation des dispositions complétant le règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public (et particulièrement pour les établissements de type U – établissements de soins).
- Code de la Santé public,
- Arrêté du 22 octobre 1982 (JO du 3 novembre 1982) relatif aux dispositifs de sécurité pour les appareils de distribution de gaz médicaux,
- Arrêté du 23 décembre 1988 (JO du 30 décembre 1988) portant mise en application obligatoire de normes,
- Arrêté du 7 janvier 1993 (JO du 15 janvier 1993) relatif aux caractéristiques du secteur opératoire mentionné à l'article D.712-31 du code de la santé publique pour les structures pratiquant l'anesthésie ou la chirurgie ambulatoire visées à l'article R.712-2-1 (B) de ce même code,
- Arrêté du 3 octobre 1995 relatif aux modalités d'utilisation et de contrôle des matériels et dispositifs médicaux assurant les fonctions et actes cités aux Articles D 712-43 et D 712-47 du code de la santé publique (JO du 13 octobre 1995),
- Arrêté du 10 mars 1997 relatif aux prescriptions générales applicables aux installations classées pour la protection de l'environnement soumises à déclaration sous la rubrique n° 1220 (Emploi et stockage de l'oxygène),
- Arrêté du 25 avril 2000 (JO du 16 juin 2000) relatif aux locaux de prétravail et de travail, aux dispositifs médicaux et aux examens pratiqués en néonatalogie et en réanimation néonatale prévus à la sous-section IV «Conditions techniques de fonctionnement relatives à l'obstétrique, à la néonatalogie et à la réanimation néonatale» du code de la santé publique (livre VII, titre Ier, chapitre II, section III, troisième partie : décrets),
- Arrêté du 25 avril 2005 relatif aux locaux, matériels techniques et dispositifs médicaux dans les établissements de santé exerçant l'activité «traitement de l'insuffisance rénale chronique par la pratique de l'épuration extrarénale»,
- Circulaire n° 146 du 21 mars 1966 relative à la réglementation des gaz médicaux et des liquides inflammables dans les établissements de soins publics ou privés,
- Circulaire DGS/3A/667bis du 10 octobre 1985 (BO du ministère de la Santé 85-51 du 22 janvier 1986) relative à la distribution des gaz à usage médical et à la création d'une commission locale de surveillance de cette distribution,
- Circulaire DH/5D/n° 335 du 3 mai 1990 relative à l'accessibilité des vannes de sectionnement des réseaux de distribution des gaz médicaux non-inflammables,
- Circulaire ministérielle DH/EM1 n° 963059 du 17 juin 1996 relative à la sécurité des dispositifs médicaux. Utilisation des ventilateurs et mélangeurs de gaz employés pour l'anesthésie, la réanimation et la néonatalogie.
- Directive 93/42/CEE du Conseil, du 14 juin 1993, relative aux dispositifs médicaux (transcrite dans le livre Vbis du code de la santé publique), modifiée par la Directive 2007/47/CE du Parlement européen et du Conseil du 5 septembre 2007,
- Monographies de la Pharmacopée européenne et, particulièrement, les gaz médicaux dont «l'air médicinal (1998 et corrigée de 2000)»,
- NF EN ISO 10524 -1 à 4 : Détendeurs pour l'utilisation des gaz médicaux. Parties 1 à 4,

- NFS 90-116 « Matériel médico-chirurgical – Prises murales et fiches correspondantes pour gaz médicaux »,
- NF EN ISO 9170-2, Prises murales pour systèmes de distribution de gaz médicaux — Partie 2 : Prises murales pour systèmes d'évacuation des gaz d'anesthésie,
- NF EN ISO 11197, Gaines techniques à usage médical,
- NF EN ISO 5359, Flexibles de raccordement à basse pression pour utilisation avec les gaz médicaux,
- NF EN 13348, Cuivre et alliages de cuivre. Tubes ronds sans soudure en cuivre pour gaz médicaux ou le vide,
- NF EN ISO 15001, Matériel d'anesthésie et de réanimation respiratoire - Compatibilité avec l'oxygène
- NF EN ISO 14971, Dispositifs médicaux - Application de la gestion des risques aux dispositifs médicaux
- NF EN ISO 8573-1, Air comprimé - Partie 1 : polluants et classes de pureté

L'Entrepreneur doit également pour les équipements autres que les Gaz Médicaux (Électricité, etc...) tenir compte de toutes les normes, règlements en vigueur.

L'Entrepreneur donne la fourniture des PV des essais réalisés selon la norme NF EN ISO 7396-1 et COPREC, et PV de conformité des gaz distribués.

NOTA :

Aucune modification, aucune prestation effectuée, sur les installations de gaz médicaux, même de très faibles importances (exécution d'un piquage, branchement d'une réalimentation provisoire) ne pourront être utilisés à des fins médicales avant contrôle par le pharmacien de l'hôpital et de la Commission Locale de Surveillance Gaz Médicaux avec fourniture d'un procès-verbal signé.

4.3 SPECIFICATIONS EQUIPEMENTS

4.3.1 CANALISATIONS

Les tubes utilisés sont obligatoirement marqués, dégraissés, bouchonnés, en usine, avec fourniture d'un certificat de propreté et de dégraissage. Les tubes cuivre gainés sont interdits. Le dégraissage de tube sur le chantier est strictement interdit.

Découpe des réseaux : seule l'utilisation des coupe-tubes ne dégageant pas de particules est admise. La scie est interdite.

Étanchéité : l'emploi du téflon doit se faire sous certaines conditions :

- S'assurer que le téflon est spécifique pour l'emploi sur les réseaux de gaz médicaux et dégraissé pour l'oxygène.
- Laisser 3 filets minimums libres de toute trace de téflon afin que ce dernier ne vienne pas "baver" à l'intérieur de la canalisation.
- Toutes les pâtes téflon ou autres sont interdites.

4.3.2 ASSEMBLAGES

Les assemblages des tubes cuivre sont obligatoirement exécutés par brasages capillaires dont la teneur minimale de l'alliage est de 40 % d'argent avec une teneur en cadmium inférieur à 0.025%. Un certificat du fournisseur sera transmis par l'Entrepreneur.

Les jonctions par brasure des canalisations doivent conservées leurs propriétés mécaniques jusqu'à une température ambiante de 600 °C.

La réalisation des brasures sera réalisée en créant un balayage interne avec du gaz neutre : azote (fournir et localiser les numéros des lots et des bouteilles).

La mise en œuvre sera conforme aux normes :

- NF EN 13133 qui spécifie les exigences en matière de brasage, de conditions d'essai, d'évaluation et de certification,
- NF EN 13134 qui spécifie les règles générales (modes opératoires d'essai, éléments soumis à essai) pour la certification et l'approbation des modes opératoires en matière de brasage pour les matériaux.

NOTA :

Des contrôles par prélèvements de matériaux, seront effectués pendant l'exécution. En cas d'observation sur la qualité d'exécution, l'entreprise devra, à sa charge prendre toutes les mesures correctives (ayant reçu l'approbation du Maître d'Ouvrage). Dans le cas contraire, l'installation serait déclarée non conforme.

4.3.3 SUPPORT

Les colliers et supports seront obligatoirement sélectionnés en fonction des tuyauteries à supporter et dans les fabrications de série. Ils seront en matériaux inoxydables ou protégés contre la corrosion par traitement de surface en usine. Il ne sera pas admis, en ce domaine, d'improvisation sur le chantier.

Les supports de fixation des canalisations doivent être conçus et mis en œuvre pour permettre la libre dilatation, le démontage des canalisations, les colliers permettront le démontage et le réglage en hauteur pour les parcours d'allure horizontale. Il est interdit de souder les canalisations sur les supports.

Les supports doivent être disposés à intervalles suffisamment rapprochés pour que les canalisations, sous l'effet de leur poids propre et des efforts auxquels elles pourront être soumises, n'accusent pas de déformations anormales.

Les supports doivent supprimer tout risque de déplacement accidentel de la canalisation par rapport à sa position initiale.

Les canalisations gaz médicaux ne doivent pas être utilisées en tant que support de même qu'aucune tuyauterie ne doit être supportée par d'autres canalisations.

L'écartement maximal des supports est fixé par la norme (confère ci-dessus) :

Diamètre Extérieur (mm)	Intervalle maximum (m)
Jusqu'à 15	1.5
De 22 à 28	2.0
De 35 à 54	2.5
>54	3.0

Les supports et les fixations des canalisations doivent empêcher la production et la transmission des bruits et vibrations. Les tuyauteries sont convenablement isolées des supports.

Une garniture insonorisante montée en usine sera interposée entre la canalisation et le collier de fixation. Elle assurera le recouvrement des arêtes des colliers et permettra la dilatation des tuyauteries (profil à cordons...).

La répartition des supports est coordonnée avec les autres lots, et adaptée à la charge admissible par point de fixation pour certains types de plancher (Exemple : planchers alvéolaires,...).

En cas de croisement de canalisations gaz médicaux avec des câbles électriques, des supports doivent être installés pour les canalisations à proximité des câbles électriques.

4.3.4 EQUIPEMENTS DIVERS SUR LES INSTALLATIONS

L'ensemble des composants des systèmes susceptibles d'être en contact avec le gaz utilisé doivent être conformes aux exigences relatives à la compatibilité des matériaux avec l'oxygène et relatives à la propreté stipulées dans la norme NF EN ISO 15001 de juin 2010 « Matériel d'anesthésie et de réanimation respiratoire ».

Les vannes, détendeurs, prises y compris les accessoires d'assemblage sont obligatoirement dégraissés et nettoyés en usine par le fabricant et comportent les protections nécessaires (ensachage, bouchonnage) avec certificat de propreté et dégraissage du fabricant.

Tous ces équipements doivent comporter un marquage, une notice technique précisant leurs compatibilités avec les différents gaz médicaux.

L'utilisation de produits divers pour l'étanchéité des assemblages vissés (filasse, pâte à joint) sont interdits.

4.3.4.1 VANNES DE SECTIONNEMENT

Ce sont des vannes de sectionnement à boisseau ou à membrane, spécifiques aux gaz véhiculés. Elles sont dégraissées en usine avec fourniture d'un certificat du fournisseur.

Ces vannes sont classées selon la norme NF EN ISO 7396-1.comme suit :

- vanne de sectionnement de source;
- vanne de sectionnement de conduite principale;
- vanne de sectionnement de colonne montante;
- vanne de sectionnement de branche;
- vanne de sectionnement de zone;
- vanne de sectionnement de distribution en anneau;
- vanne de sectionnement de maintenance;
- vanne de sectionnement d'entrée.

Hormis pour les vannes situées dans les centrales d'alimentation, une simple observation de la vanne doit permettre de constater son ouverture ou sa fermeture.

Pour chaque type de vanne, leur mise en œuvre sera conforme à la norme NF EN ISO 7396-1.

Les vannes de sectionnement en attente doivent avoir l'extrémité obturée, être étanches, et doivent être placées sous coffret en cas d'accessibilité.

Les vannes de purge ou d'essai, placées à proximité de chaque vanne de sectionnement de zone doivent être obturées, étanches et munies de raccords spécifiques aux gaz véhiculés.

Toutes les vannes de sectionnement doivent être identifiées pour indiquer

- le nom ou le symbole du gaz distribué ou de l'alimentation en vide,
- les colonnes montantes, les branches ou les zones contrôlées.

Cette identification doit être fixée à la vanne, à son coffret ou à la canalisation. Elle doit être bien visible à

L'emplacement de la vanne.

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.

Vannes de sectionnement d'exploitation :

Les utilisations classiques des vannes de sectionnement d'exploitation sont les suivantes:

- vannes de sectionnement de colonne montante;
- vannes de sectionnement de branche;
- vannes de sectionnement de maintenance;
- vannes de sectionnement de distribution en anneau.

Une vanne de sectionnement doit être installée au niveau de chaque colonne montante, à proximité du raccordement à la canalisation principale.

Une vanne de sectionnement doit être installée au niveau de chaque branche, à proximité du raccordement à la colonne montante ou à la canalisation principale.

Vannes de sectionnement de zone

Toutes les prises murales du système de distribution, autres que celles fournies uniquement en cas d'urgence, à des fins d'essai du système ou de maintenance des composants (par exemple les détendeurs de canalisations) doivent être installées en aval d'une vanne de sectionnement de zone (en amont pour le vide).

Une vanne de sectionnement de zone doit être prévue pour chaque système de distribution de gaz et de vide alimentant chaque bloc opératoire, chaque salle commune et tous les autres services.

Les vannes de sectionnement de zone doivent être installées au même étage que les prises murales desservies.

Les vannes de sectionnement de zone ne doivent être utilisées que par le personnel autorisé et il convient qu'elles ne soient pas accessibles aux personnes non autorisées.

Les vannes de sectionnement de zone doivent être situées dans des coffrets dotés de couvercles ou de portes. Les coffrets doivent porter la mention suivante ou toute mention analogue:

ATTENTION — Ne fermer la (les) vanne(s) qu'en cas d'urgence.

Chaque coffret doit comporter :

- une ou plusieurs vanne(s) de sectionnement de zone pour un ou plusieurs gaz,
- un dispositif permettant d'assurer l'isolation physique du ou des service(s), à l'exception des systèmes d'aspiration. Lorsque ces dispositifs sont installés, ils doivent être très visibles. Une vanne fermée ne doit pas être considérée comme une isolation physique appropriée en cas de modification des systèmes existants.

Chaque coffret doit être doté d'une ventilation vers la pièce afin d'empêcher l'accumulation de gaz et doit être pourvu d'un couvercle ou d'une porte verrouillables en position fermée. En cas d'urgence, ce couvercle ou cette porte doit néanmoins permettre un accès rapide.

Tous les coffrets doivent se trouver à portée de main, ainsi qu'être visibles et accessibles à tout instant. Il est nécessaire de veiller à empêcher l'accès à tout personnel non autorisé, en particulier dans les unités psychiatriques ou pédiatriques.

Sauf pour les canalisations pour le vide, pour l'air ou l'azote moteur des instruments chirurgicaux, un point d'entrée doit être prévu pour les cas d'urgence et la maintenance, en aval de chaque vanne de sectionnement de zone.

Le point d'entrée pour les cas d'urgence et la maintenance doit être spécifique à un gaz (détrompeur). Les dimensions du point d'entrée doivent prendre en compte le débit requis au cours des opérations d'urgence et de maintenance. Le point d'entrée pour les cas d'urgence et de maintenance peut être situé à l'intérieur du coffret contenant la vanne de sectionnement de zone.

Excepté pour :

- les capteurs ou indicateurs (par exemple de pression et de débit),
- les points d'entrée de maintenance et d'urgence,
- les dispositifs permettant l'isolation physique du service,
- les vannes de sectionnement de maintenance (le cas échéant),
- les détendeurs basse pression réglables par l'opérateur, alimentant en air ou azote moteur les instruments chirurgicaux

Aucun élément ne doit être installé entre la vanne de sectionnement de zone et les prises murales.

4.3.4.2 ENSEMBLE DE SECONDE DETENTE

C'est un équipement qui assure le passage du réseau primaire à 8 à 10 bars ou réseau secondaire à environ 4 bars.

Il permet de :

- Filtrer le gaz à distribuer
- Réguler la pression secondaire
- Isoler et secourir les réseaux primaires ou secondaires en cas de nécessité.

Il est constitué des équipements suivants :

- Un module amont constitué d'un manomètre avec clapet anti-retour d'un ensemble raccord 3 pièces à braser pour tube de cuivre et d'une prise de secours à double clapet,
- Un détendeur-régulateur avec filtre en partie centrale,
- Une vanne ¼ de tour,
- Un module aval comportant les mêmes éléments que le module amont et un robinet de purge du réseau secondaire,
- Capteurs analogiques amont et/ou aval pour raccordement au boîtier d'alarme.

Pour chaque service et chaque fluide, les ensembles seront doublés avec vannes de sectionnement en amont et aval pour chaque équipement permettant la permutation d'un équipement sur l'autre et d'isoler un détendeur en cas de maintenance.

Ces équipements seront mis en place dans un coffret en saillie ou placé dans une gaine technique munie d'un oculus, plombable et muni de repère d'identification indiquant le sens d'écoulement du fluide et la nature du gaz.

Chaque régulateur doit avoir un débit suffisant pour pouvoir assurer les débits à chaque prise indiquée dans la norme FD S 90-155.

4.3.4.3 PRISES DES GAZ MEDICAUX

Les prises seront conformes à la norme NF S90-116.

Elles seront du type à double clapet et raccords rapides de jonction, à entrée centrale avec sur le couvercle à charnière l'identification et la couleur conventionnelle du gaz.

Suivant leur destination, ces prises sont personnalisées aux gaz qu'elles fourniront avec les griffes conventionnelles.

- Prises 3 crans – oxygène
- Prises 4 crans – protoxyde d'azote, dioxyde de carbone
- Prises 2 crans – vide, air médical

Les plaques sont de couleurs conformes à la norme ISO 5359, différentes suivant les gaz.

- Oxygène : blanc
- Protoxyde d'azote : bleu foncé
- Air comprimé : blanc et noir
- Vide : jaune

Les prises SEGA sont conformes à la norme NF EN ISO 7396-2 (réseaux d'évacuation de gaz anesthésie non réutilisable).

Dans les salles équipées de bras articulé, il sera prévu la mise en œuvre de détrompeurs au droit des platines d'ancrage des équipements en vue du raccordement futur des équipements.

Dans les salles équipées de poutres fixes, il sera prévu la mise en œuvre d'attentes de canalisations pincées détrompeurs au droit des platines d'ancrage des équipements en vue du raccordement futur des équipements.

4.3.4.4 BOCAL VIDE

Cet équipement à niveau visible est placé en pied de colonne avec capteur analogique de dépression et contact pour le report sur le GTC ou il est monté en série avec un filtre bactérien et est équipé d'un by-pass chaque gaine technique des services à risques afin de débarrasser les canalisations des liquides et microorganismes qui auraient pu être entraînés accidentellement.

Le bocal est transparent et stérilisable.

Les vannes sont de diamètres appropriés avec indication du fluide, les consignes de manœuvre, sens d'ouverture et de fermeture.

La dimension du filtre bactérien sera déterminée afin de limiter la perte de charge (maxi. 10 mBar).

Capteur analogique de dépression pour tous les services.

Le bocal est transparent et stérilisable.

Les vannes sont de diamètres appropriés avec indication du fluide, les consignes de manœuvre, sens d'ouverture et de fermeture.

4.3.4.5 COFFRET POUR ENSEMBLE MULTI-VANNES ET COFFRET POUR VANNES

Les coffrets pour vannes et ensemble multi vannes auront les caractéristiques suivantes :

- Dimensions selon nombres de vannes,
- Accès par porte battante translucide, avec dispositif de « sécurisation » contre l'effraction
- Pose en apparent sous faux plafond :
 - Un échantillon sera à présenter à l'architecte pour « choix esthétique » (Design, couleurs ...).
 - Le titulaire du présent lot prévoira un habillage par une gaine aluminium laqué et ventilé des « descentes » de canalisations entre le faux plafond et les différents coffrets.

4.3.4.6 ENSEMBLE EUM OU V.S.P.

L'ensemble est constitué :

- D'une vanne pour l'isolement du réseau,
- D'une soupape pour l'évacuation des surpressions du réseau vers l'extérieur,
- D'une prise d'entrée d'urgence pour assurer la réalimentation du réseau.

4.3.5 INSTALLATIONS ELECTRIQUES

Tous les équipements électriques sont conformes aux normes et décrets en vigueur.

L'Entreprise doit prévoir les armoires et les coffrets électriques ainsi que les raccordements électriques jusqu'aux appareils de sa fourniture.

L'Entreprise doit également tous les raccordements équipotentiels des masses métalliques de son installation, ainsi que la liaison de ces raccordements à la terre du bâtiment. Aux endroits indiqués dans la description des ouvrages, il est prévu une armoire électrique regroupant toutes les commandes, les signalisations, les protections, les borniers de report de tous les matériels électriques mis en œuvre.

Les enveloppes des armoires et des coffrets ont un degré de protection adapté aux conditions d'ambiance (situation extérieure, projection d'eau, poussière).

Les dimensions de l'armoire sont telles que l'on puisse disposer d'une réserve de 25 % en volume et que l'on puisse installer un nombre de départs supplémentaires au moins égal à 25 % en puissance.

Dans le cas où une ventilation forcée serait rendue nécessaire, elle serait faite par extraction avec boîte à chicanes et filtre à l'aspiration.

Dans tous les cas, la température intérieure des armoires et coffrets ne doit pas dépasser 40°C, quelle que soit la température extérieure.

4.3.5.1 NATURE DU COURANT

Le courant disponible sera du type triphasé + neutre + terre sous tension nominale 400 V/230 V ; fréquence 50 Hz.

Le régime du neutre sera obligatoirement du type TNS pour l'ensemble de l'installation.

Le présent corps d'état veillera à ce que ses installations soient bien équilibrées sur les 3 Phases, sans que le déséquilibre soit inférieur à 15 % lorsque la totalité des installations sera en fonctionnement.

4.3.5.2 CLAUSES GENERALES

Le matériel à mettre en œuvre devra être munie de la marque nationale de conformité aux normes NF USE ou de la marque de qualité USE si elles existent.

La mise en œuvre se fera conforme aux règles de l'Art, en particulier dans le respect des exigences de la norme UTE NF C15-100.

Les canalisations principales et secondaires seront réalisées en câbles, unipolaires ou multipolaires de la série U 1000 R2 V (triphasé, 4 fils + terre).

Les équipements secours seront séparés physiquement des équipements non secours s'ils appartiennent à une même armoire.

Chacune des parties sera clairement repérée.

Dans tous les cas, les équipements de démarrage seront protégés contre la marche monophasée par disjoncteurs.

Chaque moteur sera obligatoirement protégé individuellement.

Des coupures de proximité matérialisées par des interrupteurs seront installées par le présent corps d'état pour tous les moteurs ou autres appareillages non situés dans les mêmes locaux que ceux où se trouvent implantées les armoires de commande et de protection.

Dans le cas d'équipements situés dans un même local, il sera réalisé une armoire électrique commune à tous les matériels.

Les moteurs et appareils électriques seront adaptés aux ambiances rencontrées (humidité, température élevée, risque d'explosion, etc.).

Pour les différents composants le nombre de fabricants sera aussi réduit que possible.

Les appareils de mêmes fonctions auront pour origine le même fournisseur.

4.3.5.3 ORIGINE DES INSTALLATIONS

Les installations électriques du présent corps d'état auront pour origine, les extrémités des câbles de puissance et de télécommande éventuelles laissées en attente par l'électricien dans l'emprise des locaux techniques et autres points suivant indications des plans.

Avant exécution de ses travaux, le présent corps d'état confirmera la puissance électrique totale nécessaire au bon fonctionnement des installations, ainsi que la liste des contraintes nécessaires à la réalisation des ouvrages de Courant fort, soit en particulier :

- raccordement au circuit terre général,
- puissance de ses équipements,
- type de protections contre les intensités et contre les contacts indirects de ses armoires de façon à assurer une sélectivité avec les protections des ouvrages du Courant fort.

Par ailleurs il communiquera, la liste des contacts libres de potentiel mis à sa disposition pour le renvoi des alarmes.

L'installateur du présent corps d'état exécutera l'ensemble des installations électriques en fonction du régime de neutre choisi.

4.3.5.4 TABLEAU ARMOIRES - COFFRETS

Le présent corps d'état doit les différents tableaux, armoires et coffrets renfermant tous les organes de protection et de commande de ses installations.

Les caractéristiques de construction de ces équipements sont fixées comme suit :

- ils seront du type fermé (IP 55), protégés contre les chutes verticales d'eau,
- la rigidité des enveloppes devra être suffisante pour résister à toutes les contraintes dynamiques et thermiques pouvant résulter d'un court-circuit, ainsi qu'aux chocs et percussions dus au fonctionnement normal de l'appareillage,
- ils comprendront en façade avant une ou plusieurs portes avec joint d'étanchéité et paumelles invisibles, fermant par crémone et clé,
- une poche à plans largement dimensionnée sera installée à l'intérieur des portes,
- tout le matériel devra être installé sur châssis en fer profilé DIN et sera facilement accessible de la face avant de l'armoire, en vue de sa fixation, son raccordement, son entretien, et éventuellement son remplacement,
- tout l'appareillage intérieur sera obligatoirement alimenté par le haut. Aucun pont ne devant exister d'appareil en appareil, la distribution dans l'armoire sera réalisée par un jeu de barres de distribution en cuivre, monté sur support isolant,
- chaque appareil sera repéré par une étiquette gravée en plastique, indiquant l'utilisation et le repérage conformément au schéma,
- le câblage de la télécommande éventuelle sera réalisé en fil HO7 V-K (U 500 SV) d'une section minimum 1,5 mm² installé sous goulotte plastique et en torons fixés sur les portes,
- les sections des fileries à l'intérieur de l'armoire ne devront en aucun cas être inférieures aux sections des conducteurs des câbles vers les utilisations,
- l'accessibilité des goulottes et du câblage devra pouvoir s'effectuer de la face avant,
- l'identification des circuits principaux (liaisons d'énergie) sera conforme aux normes en vigueur :
 - bleu pour le neutre,
 - vert/jaune pour la terre,
 - toutes couleurs pour les phases, sauf bleu, gris, vert, jaune ou double couleur.

Entre deux connexions, aucune épissure, ni soudure, ni barrette de connexions (domino) ne sera admise sur les conducteurs, qu'ils appartiennent à des circuits principaux, auxiliaires ou de protection.

Toutes les extrémités des câbles seront munies de cosses serties à la pince.

Tous les conducteurs devront être numérotés. Ils porteront à chaque extrémité un porte étiquette en matière plastique. Les repères correspondront aux plans et schémas d'exécution.

Les câbles extérieurs ne devront pas aboutir directement sur les appareils ; le raccordement sera effectué, soit sur un jeu de barres intermédiaire facilement accessible pour les fortes sections, soit sur un bornier général dont les bornes seront numérotées.

Les raccordements des câbles d'utilisation sur les borniers seront convenablement peignés et comporteront une bouche. Il devra être possible d'effectuer aisément des mesures, au moyen d'une pince ampèremétrique, sur les câbles de puissance.

Les câbles devront être protégés contre les risques de détérioration de l'isolant au niveau de la pénétration dans les armoires ou autres. Les entrées de câbles seront réalisées par presse-étoupe, brides ou similaires. En aucun cas, la pénétration des canalisations ne devra être exécutée par une découpe dans les panneaux arrière.

Seuls, seront retenus les arrivées ou départs par le dessous ou le dessus.

- sur toute la longueur, une barre en cuivre sera installée pour la mise à la terre de l'ensemble et le raccordement des différents départs ; en aucun cas, il ne sera accepté de regroupement sur une seule borne de plusieurs conducteurs de terre,
- les portes, lorsqu'elles seront équipées de matériel électrique, seront mises à la terre par l'intermédiaire d'une tresse en cuivre étamée aux boulonnages,
- une bonne ventilation devra éviter toute élévation anormale de température (ventilation statique ou mécanique à la charge du présent corps d'état),
- les différents appareillages et principalement les disjoncteurs devront être équipés de capots cache bornes,
- ils comporteront convenablement réparti un emplacement de réserve égal au minimum à 20 % de l'espace occupé,
- ils seront soit posés au sol sur un socle en béton de 15 cm de hauteur, ou fixés rapidement au mur sur fers profilés et scellés ; dans tous les cas, la hauteur par rapport au sol sera telle que l'appareillage de commande et de signalisation soit accessible à hauteur d'homme, sans interposition d'échelle à hauteur d'homme, sans interposition d'échelle, de marchepied, etc.

De plus :

- les dispositifs de protection devront avoir un pouvoir de coupure au moins égal à l'intensité maximale du courant de court-circuit correspondant à leur position définitive dans l'installation,
- toute protection placée sur le conducteur neutre devra provoquer la coupure monopolaire du circuit considéré. En outre, il est impératif que l'installation soit réalisée en tenant compte de la sélectivité horizontale et verticale des protections,
- toutes les dispositions devront être prises pour que le fonctionnement des différents dispositifs électroniques ne soit pas influencé par des perturbations électromagnétiques (fonctionnement des organes de puissance) ou mécaniques (vibrations). En particulier, les câbles de liaison des organes de régulation, même s'ils sont blindés, n'emprunteront pas les conduits des câbles de puissance et ne seront pas placés au voisinage et parallèlement à ceux-ci.

Chaque tableau, armoire et coffret comprendront entre autres suivant les équipements concernés :

- un éclairage intérieur,
- un interrupteur général à commande extérieur,
- une protection par disjoncteur sur l'alimentation de chaque circuit : organes de régulation y programmation des pompes, traitement d'eau, etc.,
- les discontacteurs thermiques protégeant les pompes,
- un transformateur 230/24 V d'alimentation des dispositifs de régulation, de signalisation et programmation,
- les relais transmettant les différents ordres aux bobines des contacteurs (automatisme local et/ou centralisé type GTB),
- un bornier "report d'information" distinct et soigneusement repéré, libre de toute polarité.

4.3.5.5 LIAISONS ELECTRIQUES

Toutes les liaisons électriques entre les armoires et les appareils électriques du présent corps d'état seront disposées sur des chemins de câbles, sous goulottes ou sous tubes plastiques.

Les chemins de câbles du présent corps d'état seront de type métallique en tôle ajourée galvanisée à chaud après perforation ou en plastique.

Les chemins de câbles et les goulottes devront être largement dimensionnés pour permettre la mise en place des câbles avec une réserve de 30 %. Si la pose des câbles est jointive, il devra être tenu compte des facteurs de correction de la norme NF C15-100 dans le choix de leur section.

L'ensemble des chemins de câbles métalliques sera relié au circuit de terre.

Les canalisations électriques de puissance seront déterminées en fonction des intensités, des longueurs et des organes de protection, conformément à la norme NF C15-100 et seront obligatoirement de la série U 1000 R 2V et/ou résistant au feu pour les alimentations des équipements de sécurité.

Les sections des conducteurs de protection seront choisies en fonction des sections des conducteurs de phase conformément à la norme NF C15-100.

L'ensemble des liaisons équipotentielle intérieures aux locaux techniques sera exécuté par le présent corps d'état.

4.3.5.6 RACCORDEMENTS ELECTRIQUES

Le présent corps d'état devra l'ensemble des raccordements des câbles de puissance et de télécommande éventuelle de ses matériels y compris des câbles laissés en attente par l'électricien. Ces raccordements seront effectués avec soins à l'aide de cosses serties.

Avant raccordement, le présent corps d'état s'assurera que la tension de service correspond au schéma de branchement des thermo plongeurs et que l'alimentation, mise en œuvre par l'électricien, comprendra :

- une protection disjoncteur calibré correspondant à la puissance de l'appareil,
- une canalisation comportant 3 conducteurs (phase + neutre + terre) pour les appareils monophasés ou 4 conducteurs (3 phases + terre) pour les appareils triphasés,
- une boîte de connexion encastrée ou en saillie possédant une barrette de connexion,
- un contacteur interrupteur jour/nuit éventuel.

Le présent corps d'état devra la liaison en câble souple type H 07 RN F (U 1000 SC 12 N) dont la section et le nombre de conducteurs seront identiques à ceux de l'alimentation amont.

Les raccordements sur les bornes de l'appareil et sur la barrette de connexion seront réalisés à l'aide de cosses serties.

4.3.5.7 SCHEMA D'INSTALLATION

Dans chaque local technique, il sera affiché le schéma de principe de l'installation contenue dans le local considéré et expliquant le fonctionnement de cette dernière. Le schéma sera graphiquement du type unifilaire, en couleur et mis sous protection Rhodoïd avec cadre.

5 REFERENCES NORMATIVES

Arrêté du 10 décembre 2004.....	26
Arrêté du 10 mars 1997.....	26
Arrêté du 22 octobre 1982.....	26
Arrêté du 23 décembre 1988.....	26
Arrêté du 25 avril 2000	26
Arrêté du 25 avril 2005	26
Arrêté du 3 octobre 1995.....	26
Arrêté du 7 janvier 1993	26
Circulaire DGS/3A/667bis du 10 octobre 1985	26
Circulaire DH/5D/n° 335 du 3 mai 1990	26
Circulaire ministérielle DH/EM1 n° 963059 du 17 juin 1996	26
Circulaire n° 146 du 21 mars 1966.....	26
Directive 93/42/CEE du 14 juin 1993	26
FDS 90.155	11, 12, 14, 26, 31
ISO 5359.....	32
NF C15-100	33, 36
NF EN 13133.....	28
NF EN 13134.....	28
NF EN 13348.....	27
NF EN 1441	9
NF EN ISO 10524 -1 à 4	27
NF EN ISO 11197.....	27
NF EN ISO 14971.....	27
NF EN ISO 15001.....	27, 29
NF EN ISO 5359.....	27
NF EN ISO 7396-1	9, 11, 14, 15, 18, 19, 26, 29
NF EN ISO 7396-2	26, 32
NF EN ISO 8573-1	27
NF EN ISO 9170-2	27
NF S90-116	31
NF USE.....	33
NFS 90-116	27