



## REAMENAGEMENT DES LOCAUX DE L'UPMC

### CCTP LOT 07 – FLUIDES MEDICAUX



## Spécifications techniques pour les travaux de fluides médicaux

### 1. Conditions d'exécution

L'entrepreneur doit une installation en parfait état de fonctionnement, essais et réglages compris.

Il doit, sur le chantier, la main d'œuvre, l'outillage et tous les éléments constitutifs des installations à réaliser.

Les entrepreneurs ne peuvent, de leur propre chef, apporter un changement aux dispositions du projet d'exécution, ni aux matériaux prévus.

Cependant, lorsque des matériels et éléments devront être encastrés ou réalisés en composition avec d'autres ouvrages, les entrepreneurs devront, avant commande ou fabrication, se renseigner auprès d'autres entrepreneurs et s'assurer que les dispositions prévues à la conception sont compatibles avec l'exécution projetée ou réalisée des autres ouvrages.

Les plans de l'atelier nécessaires à l'exécution seront établis par les entrepreneurs sous leur responsabilité et à leurs frais.

Ces plans devront être conformes aux documents du Marché, ils seront soumis à l'approbation du Maître d'œuvre et du B.E.T. avant l'exécution des travaux correspondants.

Au cas où l'entrepreneur désirerait modifier, pour une raison quelconque, les dispositions prévues, il serait tenu d'en informer au préalable le Maître d'œuvre et d'en indiquer les raisons.

Il est spécifié que l'objet de la présente opération concerne la réalisation de l'ensemble des travaux suivant le programme établi.

L'entrepreneur aura donc à comprendre dans ses provisions, tous les appareils, canalisations et matériaux nécessaires à cette réalisation en fourniture et en pose.

### 2. Exécution du travail

Avant de commencer un travail, l'entrepreneur devra s'assurer, sur place, de la possibilité de suivre les côtes et indications des plans. En cas de doute, il devra prévenir le Maître d'œuvre.

De même, si un travail est le complément d'un travail par un autre corps d'état et que cet ouvrage n'est pas conforme aux dispositions prévues, il devra également en aviser le Maître d'œuvre, faute de quoi, il restera responsable des erreurs dans l'ouvrage exécuté et de leurs conséquences.

L'implantation des installations, la disposition et l'état des lieux, les conditions d'exécution, la nature et les côtes des ouvrages existants, etc..., ayant été reconnus par l'entreprise et accepté par elle, celle-ci déclare expressément faire son affaire personnelle des difficultés pouvant être rencontrées à l'occasion de l'exécution des travaux qui lui incombent.

Ainsi, d'une manière générale, aucune réserve, de quelque nature qu'elle soit, ne sera acceptée en cours d'exécution des travaux l'entreprise ayant par contre toute latitude, si elle le juge nécessaire, d'en formuler par écrit en remettant sa soumission.

L'entreprise doit s'assurer de la possibilité et de la certitude de pouvoir approvisionner régulièrement son chantier. Aucune carence de livraison des fournisseurs ne pourra être invoquée pour excuser un quelconque retard sur les dates d'exécution.

### 3. Qualité et origine des matériels et matériaux

L'entreprise adjudicataire devra présenter un échantillonnage complet des matériaux utilisés. Pour le matériel spécifique, l'entreprise fournira pour chaque appareil, une documentation complète, accompagnée des caractéristiques techniques et des procès-verbaux d'essais en usine.

L'emploi de matériaux, procédés, éléments ou équipements nouveaux sera subordonné à l'avis technique d'organismes officiels.

D'une manière générale, toutes les fournitures, matériels, appareillages, etc... devront être conformes aux normes françaises homologuées au moment de la signature du Marché, du point de vue fabrication, caractéristiques, montage, mise en œuvre et emploi.

Les matériaux et matériels à incorporer dans les ouvrages seront neufs, de première qualité et rigoureusement adaptés au rôle qu'ils auront à remplir dans les installations réalisées.

Les matériels auront un avis technique délivré par le C.S.T.B., ou leurs caractéristiques seront confirmées par le CETIAT.

De toute manière, l'entrepreneur est tenu de fournir toutes les justifications de provenance de qualité des fournitures, matériel, appareillages.

Les matériaux et matériels qui, bien que reçus sur le chantier, seraient reconnus défectueux, seront refusés et remplacés par l'installateur et à ses frais.

Jusqu'à la réception de l'installation, l'entrepreneur adjudicataire demeurera seul responsable des matériaux et matériels fournis et de leur conformité avec les prescriptions du marché.

#### **4. Essais, contrôle, réception, garantie**

Les ouvrages du présent lot ne peuvent être réceptionnés qu'après avoir été soumis aux contrôles prévus, pour l'ensemble des lots. Ces contrôles visent les résultats globaux à obtenir de l'ensemble des ouvrages.

Plus spécifiquement, tant en cours des travaux qu'avant visites de réception, les ouvrages du présent lot doivent satisfaire aux conditions de recette de tolérance et montrer par des tests et contrôles, qu'ils correspondent bien aux qualités et caractéristiques contractuelles.

L'entrepreneur doit fournir tout le matériel nécessaire à l'exécution des essais et en particulier les appareils de mesure doivent être soumis à l'acceptation du Maître d'œuvre.

En vue de la réception, l'entrepreneur exécute les opérations d'essais et de contrôle au cours des travaux et après achèvement sur les instructions du Maître d'œuvre, et sous le contrôle de l'organisme de Contrôle et du Maître de l'Ouvrage.

Tous les frais relatifs aux opérations de contrôle et essais sont supportés par l'entrepreneur, notamment :

- la main d'œuvre
- la charge des appareils de contrôle et des essais
- la fourniture des combustibles, ingrédients et énergies nécessaires au montage et essais
- la charge d'essais

L'entreprise doit se soumettre pour tous les essais aux directives données par l'organisme de contrôle, et exécuter les travaux demandés pour la bonne conduite des essais. Pour ce faire, l'entrepreneur s'engage à fournir en temps utile à l'organisme de Contrôle, tous les plans d'exécution pour visa de contrôle avant le début de toute exécution de travaux.

L'entreprise doit assister les Commissions locales de sécurité chaque fois que celles-ci effectuent des contrôles ou réceptions intéressant les installations du présent lot.

La conduite de l'installation est en cours d'essais, laissée sous la responsabilité du personnel de l'entreprise.

L'entrepreneur établira un planning de réception qui sera fourni au moins un mois avant la date prévue des contrôles et essais.

#### **Prototypes**

Les essais cités ou décrits dans les DTU, complétés par les essais décrits ci-après de façon générale, chaque opération n'est plus considérée comme effectivement réalisée que lorsqu'elle a fait l'objet d'un compte rendu à remettre au Maître d'œuvre immédiatement après l'essai.

#### **Essais en usine**

Le Maître d'ouvrage et le Maître d'œuvre, se réservent le droit de procéder à toutes les visites qu'ils estimeront nécessaires chez le fournisseur pendant la fabrication du matériel.

Les matériels suivants feront l'objet d'essais et d'une réception en usine avec expédition sur le chantier :

- Tous les tableaux électriques

La réception en usine n'engage en rien le Maître d'Ouvrage et le Maître d'œuvre en ce qui concerne la réception du matériel après l'installation.

- Essais sur prototypes

Lorsque des séries complètes d'un même matériel sont utilisées, le Maître d'œuvre peut donner son visa sous réserve d'un essai en vraie grandeur, soit sur place, soit dans des conditions lui permettant de prendre position sur les caractéristiques physiques à tester. De plus, pour tout ensemble pour lequel il n'est pas requis d'essais préalables, l'entrepreneur est tenu d'effectuer une mise en route de contrôle de la première unité réalisée.

### **Essais en cours de travaux**

Ces essais, de même nature que ceux décrit au chapitre suivant, sont à réaliser à l'initiative de l'entrepreneur en vue de s'assurer de la bonne réalisation, en particulier :

- Absence de défaut systématique dans les éléments répétitifs
- Bon fonctionnement des équipements inaccessibles en fin de travaux, pour éviter toute reprise rendant nécessaire l'intervention d'entrepreneurs d'autres corps d'état.

### **Essais en fin de travaux**

En fin de travaux, l'installation étant réputée terminée, au point, et en ordre de marche, il sera procédé aux contrôles de conformité et de fonctionnement permettant de vérifier les caractéristiques répondant :

- Aux spécifications fournies par l'entrepreneur dans ses documents techniques
- Au décret n° 72.1.120 du 14.12.72, et ses modalités d'application relatif au contrôle et à l'attestation de la conformité des installations électriques intérieures aux règlements et normes de sécurité en vigueur
- Au décret n° 73.1.007 du 31.10.73 et ses avenants, relatifs à la protection contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public.
- A l'arrêté du 31.10.73 portant modification au règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public.
- Y compris les essais destinés à vérifier le fonctionnement convenable des protections, verrouillage et sécurités.

Les essais seront effectués selon les Normes U.T.E. et les prescriptions ci-après :

L'entrepreneur doit procéder :

- Aux essais et contrôles définis dans le Document Technique COPREC n°1 et n° 2 (Contrôle Technique de type "A")
- Aux essais et contrôles supplémentaires demandés dans le cadre du présent chapitre
- Aux essais d'autocontrôle selon la Norme NFS 90 155 (voir documents joints)

Toutes les matières premières, tout le matériel et toutes les parties d'installations qui ne répondent pas aux conditions fixées, sont rejetées d'une façon absolue et sont remplacés par l'entrepreneur sans qu'il en résulte ni augmentation de prix, ni prolongation de délai d'exécution, ni indemnité).

### **Contrôle et essais**

Une liste précise de tous les matériels ou appareils susceptibles d'être contrôlés, est à établir par l'entrepreneur avec leurs points d'implantation par local, service, étage, bâtiment, etc... sous formes de plans, schémas, nomenclatures, permettant un repérage facile de tous les éléments concernés.

Entre autre, et préalablement à la réception des travaux, l'installation étant réputée terminée, au point et en ordre de marche, les essais suivants seront effectués.

### **Contrôles et essais après montage**

En fin de montage, et avant toute mise en route, on procède aux essais définis ci-après :

- • Examen visuel des ouvrages
- • Essais de fonctionnement de toutes les installations et contrôles des débits de chaque prise
- • Vérification de concordance entre les fluides, les indications et couleurs de repérage correspondantes sur tous les points d'utilisation
- • Contrôle de stabilité des pressions sur les régulateurs et tableaux de détente, les prises et les points en attente
- • Contrôle d'étanchéité des réseaux
- • Contrôle de fonctionnement des alarmes et des signalisations par manœuvres volontaires

### **Essais de réception**

L'installation étant réputée terminée, au point et en ordre de marche, il est procédé aux essais définis ci-après :

Essais d'étanchéité des canalisations du gaz médical sous pression : ➔ Oxygène

Pour chacun des fluides, chaque circuit, canalisation et récipient, les épreuves ci-après sont à prévoir :

- • Chaque réseau est essayé séparément pendant 36 heures
- • L'ensemble des réseaux est soumis pendant 24 heures aux pressions suivantes :
- . 14 bars pour le réseau primaire
- . 8 bars pour le réseau secondaire

Aucune baisse de pression ne doit être constatée à l'issue de ces essais. Le fluide utilisé pour ces essais est :

. l'eau pour les pressions dangereuses

. l'azote dans les autres cas

Dans le cas où les réglementations ou les recommandations du fournisseur de gaz indiqueraient une pression d'épreuve supérieure, c'est celle-ci qui sera appliquée.

Après les essais de pression, chaque circuit doit être soigneusement purgé. Il est ensuite mis en pression avec le gaz utilisé.

### **Essais et canalisations de vide**

Après installation, chaque circuit, canalisation et récipient est soumis à une pression de 1 bar pour détecter les fuites éventuelles. Les vacuomètres seront au préalable isolés.

Le fluide utilisé est l'air comprimé.

Le circuit est ensuite soumis à une dépression de 800 mbars, pendant 24 heures consécutives sans remise en route des centrales de vide.

### **Essais de fonctionnement**

Les essais de fonctionnement sont réalisés une fois les derniers réglages effectués, après les essais d'étanchéité.

Ces essais sont effectués dans des conditions aussi proches que possible des conditions d'utilisation :

- Essais de fonctionnement de toutes les installations et contrôle des débits de chaque prise
- Vérification de concordance entre les fluides distribués, les indications et couleurs de repérage correspondantes sur tous les points d'utilisation
- Contrôle de stabilité des pressions sur les régulateurs et tableaux de détente, les prises et les points en attente
- Contrôle de fonctionnement des alarmes et des signalisations par manœuvres volontaires telles que : abaissement des pressions, manque d'énergie électrique, etc...

Toutes les valeurs des caractéristiques définies au marché seront relevées : pression, débit, etc...

Ces valeurs doivent être telles qu'elles permettent une qualité de fonctionnement au moins égale à celle demandée.

Essais relatifs aux bruits et aux vibrations

Des essais sont effectués sur les installations en vue de déterminer leur conformité aux exigences demandées et détecter les bruits anormaux ou les vibrations, propres à entraîner une gêne ou une détérioration des matériels.

En cas de constatation de défaut de ce genre, l'entrepreneur doit effectuer gratuitement les travaux et les installations nécessaires pour les éliminer.

### **Essais des circuits électriques**

Les circuits font l'objet d'essais d'isolement et de résistance aux frais de l'entrepreneur.

**Procès-verbaux**

Les essais et vérifications de fonctionnement effectués par l'entreprise doivent être présentés conformément aux modèles spécifiés au document technique COPREC n°2 (contrôle technique de type "A").

Modèle intéressant le présent lot :

FM – FLUIDES MEDICAUX

EL – INSTALLATIONS ELECTRIQUES

PLAN DES EQUIPEMENTS MEDICAUX

**Réception**

A la fin des essais, si aucun incident de marche n'a eu lieu, si aucune dégradation apparente ne s'est produite, si les garanties et essais spécifiés au présent descriptif ont été satisfaisants et si les conditions objet du CCAP sont totalement remplies, la réception est prononcée.

Pendant la période des essais et jusqu'à la réception, l'entreprise doit aussi l'instruction du personnel chargé de l'exploitation.

Si un ou des accidents de fonctionnement se produisent durant cette période, les essais sont recommencés et la réception est reportée d'autant.

Il est bien précisé que jusqu'à la réception, l'entreprise garde l'entière responsabilité de l'installation.

**5. BASE DE CALCULS****CALCULS OXYGENE**

Les diamètres des canalisations seront fixés par les paramètres suivants :

- Les pertes de charge cumulées sur les réseaux primaires ne doivent pas dépasser 2,5 bars
- les vitesses en O2 sont les suivantes :
  - . Réseau primaire : 15 m/s
  - . Réseau secondaire : 8 m/s

Diamètre intérieur de la conduite (en mm)	Débit maximum d'oxygène (en Nm <sup>3</sup> /h maximum)	
	Réseau primaire (P. absolue 9 bars)	Réseau secondaire (P. absolue 4 bars)
8	N/A	10,75
10	38	16,75
12	55	24,25
14	74,75	33,25
16	97,75	
18	123,75	
20	152,75	
26	258	
30	343,75	
40	611	
50	957,75	

Les prises d'oxygène devront assurer un débit maximum de 120l/mm sous une pression de 3,5 bars + 0,7 bars

**CALCULS VIDE**

Les pertes de charge cumulées par réseau de distribution primaire, ne doivent pas excéder 50 mbars.  
Les diamètres de canalisations sont déterminés en fonction des débits par prise et des valeurs du tableau ci-après

Diamètre intérieur de la conduite (en mm)	Débit maximum de vide (en Nm <sup>3</sup> /h maximum)	
	Débit théorique (V : 100 m/s) (P. abs. : 0,35 bar)	Débit pratique (Débit théorique x 0,75)
8	6,25	4,5
10	9,75	7,25
12	14,25	10,5
14	19,25	14,25
16	25,25	18,75
18	32	24
20	39,50	29,5
26	66,75	50
30	89	66,75
40	158,25	118,50
50	247,5	185,50

L'installation de vide devra permettre une dépression admissible de 0,6 bars + 0,1 avec un débit maximum de 120l/mm par prise.

**6. Variante technique**

Toute proposition de variante technique devra comporter les documents suivants :

- Schéma de principe
- Descriptif détaillé des matériels précisant toutes les caractéristiques techniques et le fonctionnement
- Un bilan comparatif des encombrements, donc des coûts de locaux techniques ou autres
- Liste détaillée et complète des incidences que le variante proposée peut avoir sur les autres corps d'état
- Plans éventuellement nécessaires
- Essais complémentaires qui pourraient être utiles
- Les incidences financières en plus ou moins, par rapport à la solution de base avec le détail du bordereau quantitatif et estimatif mentionnant les prix unitaires de chaque prestation.

**7. Travaux compris :**

- Les percements dans les ouvrages neufs et existants, s'ils ne sont pas demandés en temps utile ou oubliés dans les plans de réservation, ainsi que tous les frais éventuellement occasionnés (renforts de structure, note de calculs, etc...),
- Les percements dans les ouvrages existants, notamment pénétrations locaux vide et oxygène.
- La fourniture et pose de fourreaux de haute résistance mécanique dans les ouvrages en béton armé, le rebouchage des réservations dans le même matériau,
- Rebouchage des réservations après passage dans le même matériau que la paroi,
- L'enlèvement des gravois, le nettoyage des locaux,
- En général, tous les travaux nécessaires au parfait achèvement des ouvrages,



- La protection et l'entretien de tous les ouvrages exécutés et matériels mis en place vis-à-vis des autres corps d'état jusqu'à réception des travaux par le Maître d'Œuvre,
- Etiquetage des organes d'isolement ou réglage, des tuyauteries, des fluides de façon indélébile selon les normes 90 155
- La totalité des montages, mises au point et réglages, les essais de réception
- Les essais et comptes-rendus des essais.
- Les liaisons électriques des reports d'alarmes.
- Gaz et appareils nécessaires aux essais.
- Les goulottes au niveau des têtes de lits, dans lesquelles seront incorporées les prises des chambres.
- Le tracé des réservations dans les faux plafonds
- Indication des passages de canalisations
- Dépose et repose du faux plafond hors des zones travaux
- Les passages des câbles électriques nécessaires pour la détection de fuites et le report d'alarme (lot électricité)

## 7.1 – FLUIDES MEDICAUX

### 7.1.1 – PIQUAGE + VANNE DE SECTIONNEMENT RESEAU AIR MEDICAL

#### Localisation : Piquage sur réseau air médical existant dans l'armoire

L'entrepreneur devra, réaliser un piquage sur le réseau VIDE MEDICAL présent sur le palier de l'escalier près de l'accueil et la mise en œuvre d'une vanne de sectionnement sur le réseau primaire de distribution du fluide. Il devra pouvoir être constaté, par simple observation, que la vanne est complètement ouverte ou complètement fermée.

Les vannes de sectionnement par gaz doivent être identifiées pour indiquer le nom ou le symbole du gaz en service et pour indiquer, de façon adaptée à leur classification, la zone ou la section de canalisation desservie ou leur utilisation.

Les vannes de coupure seront sous coffret de protection plombées.

Les vannes de sectionnement de chaque gaz doivent pouvoir être bloquées en position ouverte ou fermée ou doivent être protégées contre toute utilisation incorrecte.

#### Essais :

Les essais et rapports ainsi que les essais contre la contamination particulière des canalisations et équipements seront réalisés selon les normes en vigueur.

Compris toutes sujétions d'étanchéités, de raccordements sur existant et sur les réseaux nouvellement créés, tous raccords sur l'armoire de secours et toutes sujétions de finitions pour un parfait achèvement de l'ouvrage.

### 7.1.2 – COFFRET MULTIVANNES

#### Localisation : 1 armoire à créer à côté de la porte du local stockage / étiquetage

L'entrepreneur du présent lot devra la pose et le raccordement sur les conduits précités, d'armoires multivannes installées en tête de salle d'opération. Ces armoires regrouperont l'ensemble des vannes de chacun des départs (2 bandeaux + 2 bras pour chaque salle d'opération) permettant chacun des gaz indépendamment les uns les autres

Les vannes seront à boisseau sphérique; quart de tour et dégraissées, pression d'utilisation de 2000 kPa, avec visualisation de leur état par simple observation. Le raccordement de ces vannes au réseau sera réalisé mécaniquement par contact métal/métal.

Toutes ces vannes seront identifiées suivant le code couleur et l'appellation en clair avec le nom du gaz, indication de la zone, secteur, tronçon de canalisation desservie ou de leur utilisation. Si besoin, les numéros des vannes seront fournis par le Maître d'Ouvrage dans le cadre de son plan de numérotation.

Ces vannes, installées sous coffret vitré et une serrure à ouverture par passe, conforme à la norme NF EN 737.3

Aussi, les bras plafonniers mobiles (2 par salles) seront alimentés par des réseaux différents de ceux des prises murales et chaque canalisation doit comporter une vanne de coupure.

Enfin, en cas de coupure de l'alimentation d'un bras, les prises murales doivent être toujours alimentées.

#### Essais :

Les essais et rapports ainsi que les essais contre la contamination particulière des canalisations et équipements seront réalisés selon les normes en vigueur.

Compris toutes sujétions d'étanchéités, de raccordements, de fixations et toutes sujétions de finitions pour un parfait achèvement de l'ouvrage.

### **7.1.3 – DISTRIBUTION COMPLETE RESEAU AIR MEDICAL**

**Localisation :** L'entrepreneur devra la création du réseau de distribution d'air médical depuis le piquage jusqu'aux 4 prises.

La vitesse sera limitée à 15m/s dans les réseaux primaires et secondaires avec un diamètre minimal intérieur de 8mm. Le diamètre intérieur d'une canalisation se calcule d'après la formule :

$$D = 18.8 \times (\sqrt{Q/Vpa})$$

- D est le diamètre intérieur en millimètres
- V est la vitesse en m/s
- Q est le débit Nm3/h
- Pa est la pression absolue en bars

Aucun coefficient de foisonnement ne sera appliqué pour la détermination de la production et du réseau.

Pertes de charge : Il serait théoriquement nécessaire de prendre en considération les pertes de charge dans le calcul des canalisations La distribution à double détente permet **de ne pas en tenir compte** sauf dans le cas d'installations très particulières.

Code couleur : Conventionnel suivant le type de fluide. Les canalisations seront marquées avec des étiquettes de marquage gaz comprenant le nom du gaz, sa couleur et le sens d'écoulement. L'identification sera conforme à la norme NFX 08.100

#### **Pour toutes les canalisations intérieures apparentes**

Les canalisations dédiées à l'oxygène et au vide médical seront en tube cuivre écroui conforme aux Normes NFA 51.120 et 51.122. Le tube cuivre utilisé sera d'épaisseur 1 mm, dégraissé d'usine et bouchonné. L'assemblage des tubes entre eux s'effectue par brasage capillaire dont la teneur minimale de l'alliage est de 40% d'argent sans cadmium suivant la norme NF EN 737-3.

Les canalisations dédiées aux autres fluides médicaux seront en tube acier inoxydable. Les assemblages par soudure sont exécutés par des soudeurs agréés, à jour de leur licence auprès des organismes de contrôle agréés. Les soudures sont réalisées sous argon et par balayage d'un gaz neutre (azote). Le soudeur respecte la mise en œuvre TIG. Les conduites seront maintenues sous pression d'azote pendant toute la durée de l'opération jusqu'à la prise en charge par les utilisateurs.

Les canalisations dédiées à l'azote liquide seront des conduits constitués de trois tubes concentriques en acier inoxydable, le tube extérieur étant protégé par un revêtement plastique. Le vide est maintenu dans l'espace annulaire extérieur. L'azote liquide est acheminé depuis le séparateur de phase jusqu'à chaque point d'utilisation. Le liquide chargé de gaz retourne en continu vers le séparateur dans l'espace annulaire formé entre le tubage médian et le tubage interne.

Un marquage répétitif sera apposé le long de la génératrice tous les mètres environ et les inscriptions seront lisibles et indélébiles. Un certificat de conformité accompagnera chaque livraison.

La pose des tuyauteries apparentes devra être particulièrement soignée. Les canalisations seront posées d'aplomb. Elles seront posées à une distance minimum de 3 cm de tous autres réseaux (sanitaires, chauffage, électricité, VMC, etc.). Elles seront posées en apparent dans les locaux ou sous fourreaux étanches continus et incombustibles dans les faux-plafonds non ventilés.

### **Pour toutes les canalisations dissimulées**

Les canalisations seront identiques aux prescriptions ci-dessus.

Le cheminement vertical des canalisations de gaz médicaux doit être réalisé dans une gaine réservée exclusivement à ces gaz. Les équipements doivent être visitables.

La gaine doit répondre aux conditions suivantes :

Parois constituées de matériaux classés MO ou A2-s1, dO. Elle est recoupée à chaque niveau pour restituer le degré coupe-feu des planchers et comporte à chaque niveau des orifices de ventilation haute et basse donnant sur les circulations ou les locaux à risques courants ; toutefois, si ses parois présentent un degré coupe-feu, la gaine peut ne pas être recoupée à chaque niveau. Les portes et trappes de visites qui y sont aménagées doivent être pare flamme de degré un quart d'heure ou E 15. Elle doit être ventilée sur toute sa hauteur.

Toutefois, ces dispositions ne sont pas applicables si la canalisation chemine en dehors d'une zone de mise en sécurité incendie telle que définie à l'article U 10

Dans les parcours sous fourreau, les canalisations seront posées d'une seule pièce, sans soudure.

### **Pour toutes les canalisations intérieures en faux-plafond**

Le cheminement horizontal des canalisations de gaz médicaux peut être apparent ou dans le volume situé entre la sous face du plancher supérieur et le plafond suspendu.

Dans ce dernier cas, ce volume doit être : visitable et ventilé au moins au 1/100ème de la surface du faux plafond suspendu, et le faux-plafond devra être M O ou A2-s1, dO.

Les canalisations seront identiques aux prescriptions ci-dessus.

Les canalisations de distribution de fluides à usage médical seront passées dans le volume du faux-plafond sous fourreau.

Dans les parcours sous fourreau, les canalisations seront posées d'une seule pièce, sans soudure. Et chaque tube sera fourreauté individuellement.

Dans le cas de percements de faux plafond étanches, l'entrepreneur devra réaliser la pose de mastic d'étanchéité résistant aux désinfectants entre le fourreau et la canalisation

### **Les supports des tuyauteries**

Les tuyauteries devront être supportées par des colliers isophoniques et antistatiques de type Clip M6 en copolymère avec Serte de laiton en M6 ou par des colliers en laiton isophoniques de type Atlas. Ils devront être en nombre suffisant, leur espacement correspondant au diamètre des tuyauteries (suivant NF EN 737.3).

Des supports devront être obligatoirement prévus à proximité immédiate de toutes les jonctions aux appareils, de manières à éviter la transmission de contraintes à ceux-ci. Il devra également en être prévu de part et d'autre de tous les changements de direction.

Partout où cela s'avère nécessaire, les supports seront étudiés pour permettre la libre dilatation des tuyauteries.

Les colliers ou supports devront être démontables. Ils seront fixés sur les parties en béton et les soudures sur charpente métallique ne seront autorisées que dans certains cas particuliers, après études des plans d'atelier.

**Intervalles entre les supports de canalisations**

Diamètre extérieur (mm)	Intervalle maximale canalisation cuivre (m)	Intervalle maximal canalisations PVC (m)
jusqu'à 15	1,50	0,75
22 à 28	2,00	0,85
30 à 54	2,50	1,10
54 à 63	3,00	1,40

### **Mise en œuvre**

#### **Tracé :**

Les canalisations seront parallèles aux axes de construction et tous les changements de direction se feront à angle droit.

#### **Préparation et pose :**

Tous les éléments de tuyauterie seront coupés (au coupe tube, la scie à métaux étant interdite) avec précision suivant les mesures relevées sur place. Les coupes devront être parfaitement d'équerre.

Les cintrages seront exécutés avec soin, au moyen d'une cintreuse de modèle agréé. Les sections de tuyauteries endommagées au cours du cintrage seront refusées. (coudes de commerce interdit, sauf dans les endroits restreints)

Les soudures seront exécutées par des spécialistes, que ce soit en atelier ou sur le chantier. Les soudeurs devront exécuter un travail de première qualité, conforme à la réglementation en vigueur.

#### **Traversées :**

Les réservations dans les murs sont à la charge du présent lot, ainsi que leur rebouchage.

Les traversées de murs, planchers et plafonds par les tuyauteries se feront dans des fourreaux. Ceux-ci seront arasés au ras de la surface de la maçonnerie, sauf dans les traversées de planchers qu'ils devront dépasser de 30 cm.

Les fourreaux seront adaptés au diamètre des tubes en tenant compte des phénomènes de transmission du bruit par les fourreaux non correctement réalisés et des problèmes de maintien du degré coupe-feu de la paroi traversée.

#### **Repérage :**

Repérage sur l'ensemble du parcours de la nature du fluide véhiculé par étiquettes adhésives avec le nom du gaz ou son symbole, sa couleur, son sens et la pression du fluide, aux emplacements suivants :

au voisinage immédiat des vannes de sectionnement,  
aux jonctions et changements de direction

d'un côté et de l'autre des cloisons de séparations,  
tous les 3 ml maximum

Essais :

Les essais et rapports ainsi que les essais contre la contamination particulaire des canalisations seront réalisés selon les normes en vigueur.

Compris toutes sujétions d'étanchéités, de raccordements, de fixations et toutes sujétions de finitions pour un parfait achèvement de l'ouvrage.

#### **7.1.4 – PRISES DE FLUIDES**

**Localisation : 3 prises dans la ZAC production (1 par isolateur) + 1 prise dans le local pharmacotechnie ; les prises seront installées au plafond**

L'entrepreneur du présent lot devra le raccordement sur canalisations cuivre installées par le titulaire du présent lot.

Elles seront montées aux extrémités des canalisations secondaires et permettront le branchement du matériel médical.

Le type de montage sera le suivant :

□ Montage en saillie (dû par le titulaire du présent lot)

Chaque prise répondra aux caractéristiques des normes NF EN 737-1 et NF S 90 116. Les prises seront à double clapet, monobloc, à démontage frontal, facilitant les interventions d'entretien, portant gravée, l'année de la réalisation de l'entretien.

Ces prises seront protégées par un capotage, identifié en double face par un étiquetage, et comporteront un détrompage par crantage frontal conforme à la norme NF S 90-116.

Elles devront obligatoirement comporter :

□ Un raccord de prise murale spécifique au gaz uniquement compatible avec l'embout spécifique au gaz approprié. Ce raccord de prise murale doit être intégré dans une tête de prise.

□ Un clapet de tête qui doit ouvrir l'alimentation en gaz lorsque l'embout est branché et se refermer automatiquement lorsqu'il est débranché. Ce clapet doit être un élément ou un raccord distinct du clapet d'embase.

□ Chaque prise murale doit être équipée d'un clapet d'embase à commande manuelle ou automatique. Ce clapet d'embase (pour maintenance) doit être un élément ou un raccord distinct du clapet de tête de prise murale spécifié ci-dessus.

Le dispositif utilisé pour fixer une tête de prise à son embase en vue d'une utilisation particulière doit être conçu de façon à éviter toute interchangeabilité entre les embases correspondant aux autres utilisations.

Le verrouillage effectif doit être rendu manifeste par une indication tactile ou audible perçue lors de l'introduction de l'embout spécifique au gaz.

#### **Prises Air Médical**

Les prises murales seront conformes aux normes NF EN 737-1 et NF S 90-116 pour la description du crantage. Chaque prise murale doit comprendre un raccord de prise spécifique au gaz uniquement compatible avec l'embout spécifique du gaz. Ce raccord devra être intégré dans une tête de prise. De plus les prises devront comporter un clapet de tête et d'un clapet d'embase.

Les prises sont intégrées dans les cloisons de la salle blanche et en saillie ailleurs. L'entreprise doit raccorder son installation sur les conduites, compris toutes suggestions de fourreaux et toutes sujétions de finitions pour un parfait achèvement de l'ouvrage.

**Montage incomplet**

Le retrait de tout élément constitutif spécifique au gaz de la prise murale doit, soit empêcher le fonctionnement de la prise, soit ne pas modifier sa spécificité par rapport au gaz.

Si la prise murale peut être démontée, ses composants ne doivent pas pouvoir être remontés de sorte que la prise murale complètement montée ne soit plus spécifique au gaz.

**Raccordement des prises murales aux conduites de gaz**

Le présent titulaire du lot doit fournir les instructions d'installation et une référence aux procédures d'essais des prises murales données dans la norme NF EN 737-3.

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

A l'exception du raccordement à un système d'évacuation, le raccordement à un réseau de distribution devra être réalisé par brasage ou soudage et doit être conforme à la norme NF EN 737-3.

**Non-intervention des fluides :**

L'entrepreneur devra effectuer en plus des essais recommandés au C.2.3.1 « Essai contre les interventions et les obstructions – Conditions générales » de la norme NF EN 737-3, la méthode d'essai de la circulaire 146 de 1966 qui ajoute un essai initial avec le réseau à l'air libre. On s'assure ainsi qu'aucune prise murale ne rejette de gaz.

Le titulaire du présent lot devra la pose d'olive à détrompeur sur chaque conduite de fluide en attentes de raccordement au bras plafonniers situées dans le plenum de faux plafond.

Ces olives sont serties sur les conduites avec des douilles gravées des indications suivantes :

Mois et année de fabrication

Date de péremption,

Compris toutes sujétions d'étanchéités, de raccordements, de fixations et toutes sujétions de finitions pour un parfait achèvement de l'ouvrage.

**7.1.5 – ESSAIS – CONTROLES – MISE EN SERVICE**

L'entreprise titulaire du lot se doit d'organiser et de planifier les essais de l'installation dont elle a la charge. Ces essais ont pour finalité de démontrer que tous les aspects de sécurité ainsi que les performances du système sont bien remplis.

Ils sont consignés et font partie des DOE et des archives permanentes de l'hôpital. Les essais ne peuvent être envisagés qu'après avoir remis au Maître d'œuvre les fiches d'autocontrôles des équipements.

L'entreprise devra fournir tout le matériel et instruments nécessaires aux mesures, aux contrôles et enregistrements ainsi que les dispositifs permettant le raccordement des appareils de contrôle.

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 46001, ou par un organisme modifié.

L'entreprise devra fournir tous les PV des matériaux et matériels qui reçoivent l'agrément d'un laboratoire d'essai agréé.

Tous les essais sont consignés. Tous les équipements soumis à 1 ou plusieurs essais font l'objet d'un document numéroté comportant au minimum :

- Une fiche d'identification de l'équipement : type, n° de série, repérage sur les plans, valeurs théoriques de fonctionnement ou de performance.
- Une fiche d'essai datée : matériel de contrôle utilisé (description sommaire et identification), conditions de l'essai, résultats et observations éventuelles.
- Un PV sera établi par catégorie d'essai et sous-ensemble d'équipement comportant les références de l'affaire, de l'entreprise et des intervenants et certifiant l'exactitude des renseignements portés sur les documents d'essai référencés.

### **7.1.6 – CALFEUTREMENTS CF**

Le présent titulaire du lot devra le rebouchage des percements afin d'obtenir le degré coupe-feu en conformité avec la réglementation (calfeutrements réalisés en mousse expansible à résistance au feu de degré EI 60 minimum à EI120)

Le présent titulaire du lot devra également les calfeutrements CF des percements du projet réalisé pour l'ensemble des travaux du présent lot.

Compris toutes sujétions d'exécution et de finition pour un parfait achèvement.