



Département des infrastructures, de la reconstruction et de la logistique

Spécifications Générales Fluides Médicaux

Version 5.4 du 02 juin 2026

SGF.MED. V5.4

Objet de la consultation

Lot 8 Travaux de fluides médicaux pour le CHU Caen Normandie et le CH
Falaise

Maîtres d'ouvrage

CHU Caen Normandie
Avenue de la Côte de Nacre
14033 CAEN CEDEX 9

CH Falaise
Boulevard des Bercagnes
14700 FALAISE

Sommaire

1.	Généralités.....	3
1.1.	Normes, règlements, codes et classements.....	3
2.	Matériels et équipements.....	6
3.	Réalisation de chantier	6
3.1.	Etude technique	6
3.2.	Ouverture de chantier	6
3.3.	Travaux avec consignation fluides médicaux et électricité.....	8
3.4.	Demande de coupure, essais, mise en service.....	8
3.5.	Réception de travaux.....	9
3.6.	Plans fluides médicaux	9
3.7.	Présentation des plans	10
3.8.	Personnels sur site	10
3.9.	A prévoir lors de la réalisation d'un chantier.....	12
4.	Description de la réalisation des plans fluides médicaux	14
4.1.	Spécificité DAO.....	15
5.	Spécificités de l'installation	15
5.1.	Généralités.....	16
5.2.	Détails de fonctionnement	16
5.3.	Conditions à garantir.....	18
5.4.	Autonomie des armoires de secours fluides médicaux (ASFM).....	19
5.5.	Essais et réception.....	21
5.6.	Réseaux.....	21
6.	Prescriptions techniques.....	26
6.1.	Marquage CE médical et qualification de l'entreprise	26
6.2.	Procédure de réalisation	26
6.3.	Nature des tuyauteries.....	26
6.4.	Mise en œuvre des canalisations	27
6.5.	Cheminement des canalisations.....	27
6.6.	Traversées	28
6.7.	Canalisations aériennes en cuivre	28
6.8.	Canalisations enterrées en cuivre	29
6.9.	Fourreaux.....	29
6.10.	Gaine coupe-feu	29
6.11.	Supportage	29
6.12.	Identification des canalisations	30
7.	Etendue et limite des fournitures et travaux	30
8.	Nettoyage de chantier.....	31

Généralités

Le présent document de spécifications générales fluides médicaux sert à uniformiser les réalisations des sites en terme de construction des réseaux, aide à la maintenance et plans.

Le service exploitation se réserve le droit d'accepter ou de demander des modifications nécessaires et ponctuelles à ce document pour des installations spécifiques. Ces modifications ne feront en aucun cas référence pour d'autres installations antérieures au 01/01/20016.

Toutes les installations devront être réalisées dans les règles de l'art et présenter une finition soignée garantissant une intégration cohérente dans les locaux.

Le Service technique se réserve le droit de refuser la mise en service des installations ne correspondant pas à ce critère.

1.1. Normes, règlements, codes et classements

Nota : La liste des documents énumérés au présent document n'est pas exhaustive. En particulier, toutes les instructions et règles émanant de services ou organismes officiels font partie des documents à prendre en considération.

Les documents associés listés dans les documents énumérés au présent document sont également applicables.

Règlements et codes :

- Code de la Santé Publique – partie législative – 5^{ème} partie – produits de santé.
- Code de la Santé Publique – partie réglementaire.
- Livre V – Pharmacie.
- Livre V – Dispositions relatives aux dispositifs médicaux.
- Pharmacopée européenne dernière édition.
- Avis techniques du C.S.T.B.
- Code du travail.
- Règlements relatifs à la sécurité du personnel.
- Règlements préfectoraux concernant la sécurité dans les locaux recevant du public (ERP).

Arrêtés :

- Arrêté de décembre 2004 portant approbation et dispositions complétant et modifiant le règlement de sécurité contre l'incendie et de panique dans les établissements de recevant du public.
- Arrêté du 25 avril 2000 relatif aux locaux de pré-travail et de travail.
- Arrêté du 10 mars 1997 relatif aux prescriptions générales applicables aux installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE) soumises à déclaration ou à autorisation sous la rubrique n°1220 (emploi et stockage d'oxygène).
- Arrêté du 23 mai 1989, portant disposition particulière aux établissements de santé, complétant les dispositions de l'arrêté du 25 juin 1980.
- Arrêté du 22 octobre 1982 relatif aux dispositions amovibles de sécurité des circuits.
- Arrêté type n°328 bis en application de la loi n°76-663 du 19 juillet 1976 et du décret n°77-1133 du 21 septembre 1977 portant sur les installations soumises à déclaration : dépôts d'oxygène liquide constitués de récipients fixes.
- Arrêté du 25 juin 1980, abrogeant les dispositions de l'arrêté du 23 mars 1965.
- Arrêté du 23 mars 1965, portant approbation du règlement de sécurité dans les établissements recevant du public (ERP).
- Arrêté du 2 juillet 1951 portant réglementation des dispositifs d'identification des bouteilles de gaz médicaux.

Directives, circulaires et lettres :

- Lettre circulaire DH-EM1 n°96-3921 du 22 juillet 1996 relative à la sécurité des dispositifs médicaux : utilisation des flexibles de gaz médicaux (BOMS 96/31, 1753, p83).
- Circulaire DH-EM1 n°95-3059 du 13 juillet 1995 relative à la sécurité d'utilisation des dispositifs médicaux.
- Directive européenne 93-42 CEE dispositifs médicaux (marquage CE).
- 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.

Normes et spécifications :

- NF EN ISO 7396-1 – Systèmes des distributions de gaz médicaux – partie 1 – novembre 2007
- NF EN ISO 7396-2 – Systèmes des distributions de gaz médicaux – partie 2 - septembre 2008
- NFS 90-116 – Prises murales et fiches correspondantes pour fluides médicaux – juin 1998
- FDS 90-155 – systèmes de distributions de gaz médicaux comprimés et vide – complément pour la conception et la réception – novembre 2024
- NF EN ISO 9170-1 Prises murales pour systèmes de distribution de gaz médicaux – partie 1- septembre 2008
- NF EN ISO 9170-2 - Prises murales pour systèmes de distribution de gaz médicaux – partie 2 - septembre 2008
- NF EN ISO 5359 – Flexibles de raccordement à basse pression pour utilisation avec les gaz médicaux – septembre 2008
- NF EN ISO 10524-1 – détendeurs pour l'utilisation avec les gaz médicaux – partie 1 – juin 2006
- NF EN ISO 10524-2 – détendeurs pour l'utilisation avec les gaz médicaux – partie 2 – juillet 2006
- NF EN ISO 10524-4 – détendeurs pour l'utilisation avec les gaz médicaux – partie 4 – juillet 2008
- NF EN 13348 – tubes ronds sans soudure en cuivre pour gaz médicaux ou le vide – décembre 2008
- NF EN ISO 11197 – gaines techniques à usage médical – décembre 2009
- NF EN ISO 8573-1 – systèmes d'air – juin 2010
- NF EN ISO 15002 – dispositifs de mesure de débit pour raccordement aux prises murales des systèmes de distribution de gaz médicaux – février 2009
- NF EN ISO 60601 – 1 – 8 – Appareils électromédicaux – partie 1 – 8 – octobre 2007
- NF EN ISO 1041 – informations fournies par le fabricant de dispositifs médicaux – février 2009
- NE EN ISO 8359 – Concentrateurs d'oxygène à usage médical – prescription de sécurité – décembre 2009
- NF X09 – 100 – Couleur conventionnelle pour identification des fluides – 1986
- NFS 99-170 – Maintenance des dispositifs médicaux – système de management de la qualité pour la maintenance et la gestion des risques associés à l'exploitation des dispositifs médicaux – mai 2013
- NF EN ISO 21969 – Raccords flexibles haute pression pour utilisation avec les systèmes de gaz médicaux - mars 2010
- FDS 90-119 – Prises murales pour systèmes de distribution de gaz médicaux – prises murales de l'air pour instruments chirurgicaux et embouts correspondants – juillet 2006

Normes spécifiques :

- NF EN ISO 14644-1 – salles propres et environnements maîtrisés apparentés – partie 1 : classification de la propreté de l'air – juillet 1999.

- NFS 90-351 – procédures de réception et de contrôle des salles d'opération – décembre 1987.
- NFS 31-084 – méthode de mesurage des niveaux sonores en milieu de travail en vue de l'évaluation du niveau d'exposition sonore quotidienne de travailleurs – août 1987.
- Normes UTE.
- NFC 15-100 – installations électriques à basse tension et équipements correspondants – installations électriques à basse tension – règles.
- NFC 15-211 – installations électriques à basse tension et équipements correspondants – installations électriques à basse tension à usage médical – règles.
- NF EN 288 – descriptif et qualification d'un mode opératoire de soudage pour les matériaux métalliques.
- **Circulaire du 10 Octobre 1985** relative à la distribution des gaz à usage médical et à la création d'une commission locale de surveillance de cette distribution.
- **Arrêté du 07 Janvier 1993** relatif au secteur opératoire.
- **Arrêté du 03 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.
- **Circulaire du 17 Juin 1996** relative à la sécurité des dispositifs médicaux.
- **Décrets 465 et 466 du 7 avril 2002** sur la continuité des soins dans les unités de réanimation et de soins intensifs.
- L'arrêté du 29 juillet 2003
- L'arrêté du 10 décembre 2004 (articles U)
- Réglementation sanitaire des établissements de santé
- Règlements de sécurité
- Arrêté préfectoral relatif aux prescriptions applicables aux installations classées pour la protection de l'environnement
- Code du travail pour ce qui concerne l'hygiène et la sécurité dans les bâtiments industriels et les bâtiments classés
- Code de la construction et de l'habitation pour les aspects techniques qu'il contient.
- Normes de l'Association Française de **NORMALISATION (AFNOR)** et Européennes
- Documents techniques unifiés (DTU) et leurs additifs.
- Décret n°88-1056 du 14 novembre 1988 pour l'exécution du code du travail relatif à la protection des travailleurs dans les établissements mettant en œuvre des courants électriques.
- Normes et décrets régissant le matériel utilisant l'énergie électrique.
- Décret du 31 octobre 1973 relatif à la protection des personnes dans les établissements recevant du public.
- Textes relatifs au ERP et IGH.

Autres règles :

En complément aux textes réglementaires, il sera pris en compte en considération les dispositions demandées par :

- Les spécifications générales électriques du CHU Caen Normandie et du CH Falaise.
- Les spécifications générales thermiques du CHU Caen Normandie et du CH Falaise.
- Les demandes spécifiques de chaque DCE de travaux où le présent SGF.Méd sera stipulé.
- Les recommandations et demandes formulées par la commission de surveillance des fluides médicaux du CHU Caen Normandie et du CH Falaise.
- Le service d'hygiène du CHU Caen Normandie et du CH Falaise.
- Les spécifications de la cellule amiante et environnement de la DES – CHU Caen Normandie et du CH Falaise.

Le titulaire devra, si nécessaire, suivre toutes les directives et obtenir l'accord des services ou organismes cités ci-dessus. Les dispositions techniques adoptées pour les ouvrages ainsi que les conditions de leur exécution devront être conformes aux règles de l'art. Seront notamment réputées conformes aux règles de l'art le respect des prescriptions des textes officiels et des organismes spécialisés mais aussi les recommandations des constructeurs des dispositifs médicaux assemblés.

Lors de la réalisation de l'installation ou lors de la réception des ouvrages, dans le cas de présence de non-conformités au présent document, une mise en conformité devra être réalisée sans débordement des délais fixés, ni supplément financier pour le CHU et du CH Falaise.

2. Matériels et équipements

Les différents matériels et équipements devront être soumis physiquement au service exploitation pour approbation en même temps que le cahier des charges.

Dans le cas où un matériel ou un équipement ne serait pas approuvé par le service exploitation, le matériel proposé par le service exploitation en remplacement sera dès lors à prendre en compte dans la réalisation de l'installation, sans coût supplémentaire de fourniture ou de main d'œuvre

3. Réalisation de chantier

Le représentant de la société sur site sera tenu de se conformer aux spécificités décrites aux divers chapitres ci-dessous.

3.1. Etude technique

La société devra fournir la liste des documents suivants pour accord avant la réalisation d'une demande d'ouverture de chantier :

- Zones de délimitations du chantier.
- Plans électriques modifiés.
- Plans fluides médicaux modifiés et créés
- Plans des cheminements
- Liste des matériels.
- Plannings (chantier > 5 jours).
- Modes opératoires pour les travaux en zone amiante
- Habilitation des agents

3.2. Ouverture de chantier

L'autorisation de travail devra être remplie intégralement par le représentant de la société et validé par un Responsable en fluides médicaux de l'établissement. Cette ouverture se réalisera au moins 3 jours avant le démarrage des travaux afin de prévenir de l'arrivée de l'entreprise (préparation des consignations par le service exploitation, etc...).

Les agents devant réaliser le chantier devront être muni de leur titre d'habilitation électrique tenu à jour et valide. Les agents intervenant sur le site en cours de chantier devront venir déclarer leur arrivée en complétant l'ouverture de chantier. Le chef d'équipe de la société sera responsable de la mise à jour des documents de présence du personnel (ouverture de chantier) et de leur affectation sur les chantiers.

Le chantier ne devra démarrer qu'après validation des plans par le service exploitation des travaux à réaliser sur site par la société.

La demande de plans fluides médicaux et électriques devra être réalisée auprès du responsable en fluides médicaux référent du chantier.

Les consignations et attestations de consignment devront être réalisées en présence d'un responsable de l'exploitation thermique.

Tout chantier ne pourra démarrer qu'après visite commune du représentant de la société avec un responsable du service exploitation des travaux à réaliser.

Le matériel et l'outillage nécessaire à la réalisation du chantier (coffrets de chantier, éclairage provisoire, rallonges, etc...) devront être compris dans la prestation de l'entreprise. Ces matériels devront être en bon état (protection électrique, étanchéité, etc...) afin d'assurer une protection optimale de tous les intervenants durant les travaux.

La zone de réalisation sera mise hors tension avant démarrage des travaux avec un représentant du service exploitation et l'utilisation de l'outillage ne sera pas autorisée sur les prises de courant du bâtiment. La société devra utiliser ses propres coffrets de chantier pour les besoins du chantier.

Le référent de la société sur le chantier devra veiller à ce que toutes les initiatives et les précautions soient prises sur :

- la vérification d'absence de tension à l'aide de V.A.T.
- la protection des installations voisines (lors des travaux).
- la protection de l'installation neuve (eau, poussière, chaleur).
- le remplacement de joints.
- l'isolation.
- le balisage dans les zones ouvertes au public (couloirs, etc...) ainsi que les extérieurs.
- le bruit.
- maintenir l'efficacité du coupe feu au fur et à mesure de l'avancement des travaux.
- les rebouchages, les raccords divers, la peinture.
- le nettoyage, l'enlèvement des déchets.
- la poussière à l'ouverture des plafonds et lors de percements (aspiration jointe).
- etc...

Les plans électriques et fluides médicaux seront réalisés conformément au Cahier des Charges Dessin (CCD) et présentés selon la demande du Département Production et Réseaux.

Les marques et types indiqués en fin du présent document doivent permettre aux entreprises d'avoir connaissance des matériels utilisés par l'établissement. ; tout matériel utilisé pourra être proposé en variante.

Le responsable d'équipe sur le chantier devra être obligatoirement de l'entreprise titulaire du marché.

Point sensible à surveiller : **La poussière et le risque aspergillaire**

Les unités de soins restant en fonctionnement avec les patients, le point principal de contamination des patients est la poussière. Une surveillance de ces points en fonction de l'avancement des travaux est à prévoir. Les agents devront veiller à ne pas véhiculer de la poussière notamment lors des activités suivantes, transport de matériels, travaux en gaine technique, travaux avec les portes des AE ouvertes, ouvertures de faux-plafonds, etc...

Les percements devront être réalisés avec une aspiration de la poussière.

Le port de chausson devra être obligatoire dans les unités de soins occupées.

Point sensible à surveiller : **La sécurité**

Les agents devront veiller à ne pas faire de travaux générant des bruits importants ni à gêner le passage des circulations (escabeaux, câbles, caisses à outils, etc...). Aucun stockage de matériel ne sera toléré dans les circulations. Une signalisation sera à mettre en place dans les passages et locaux occupés (plots avec chaînes). Aucun personnel ou patient ne devra être exposé ou en contact avec le chantier en cours.

Les vérifications d'absence de tension devront être réalisées par les agents de l'entreprise afin d'éviter tout direct avec une présence de tension. Des vérificateurs d'absence de tension (V.A.T) devront être

utilisés. D'une manière générale aucun câble non raccordé ne devra être au contact des agents, du personnel ou des patients.

Amiante :

Les travaux à réaliser notamment aux niveaux 2, 4, sous stations et faux plafonds de la tour/galette CN seront réalisés dans une atmosphère avec présence de fibre d'amiante. D'autres locaux à divers endroits sont aussi à considérer avec présence d'amiante.

L'entreprise et ses sous-traitants devront appliquer le protocole adéquat pour réaliser les travaux dans les lieux contenant de l'amiante. Les agents devront notamment être équipés de masques avec assistance respiratoire et observer les temps de repos imposés par l'activité en milieu amianté.

Les formations des personnels aux EPI (Equipements de Protection Individuels, port du masque ventilé, combinaison, accès au sas, etc.) devront être réalisées par l'entreprise.

Un avis du CHSCT de l'entreprise devra être sollicité ainsi que celui du médecin du travail référent de l'entreprise. Un suivi et une traçabilité de l'exposition des personnes ayant accès à ces locaux devront être organisés par l'entreprise, ainsi que pour les sous-traitants.

Les modes opératoires des travaux devront être rédigés par l'entreprise et présentés au chargé de prévention de l'établissement pour avis. Le Plan Particulier de Sécurité et de Protection de la Santé (PPSPS) et le plan de prévention du marché devront en faire état.

Les diverses interventions de percement notamment, devront être réalisées avec un matériel équipé d'aspiration. Les points de fixation des supports sur plafond devront être désamiantés par une société agréée en retrait de matériaux amiantés.

3.3. Travaux avec consignation fluides médicaux et électricité

Lors de travaux nécessitant une consignation, la société devra prendre contact avec le Chargé de consignation du service exploitation de l'établissement afin de remplir le formulaire de consignation propre au service exploitation.

Les procédures du formulaire devront être complétées **par le chargé de consignation du service exploitation** au fur et à mesure de l'avancement des étapes de consignation durant les travaux.

La société devra fournir les carnets d'habilitations à jour lors de la consignation. Le personnel devra avoir le niveau d'habilitation correspondant aux besoins des travaux.

Les consignations devront s'effectuer en présence d'un responsable du service exploitation de l'établissement

3.4. Demande de coupure, essais, mise en service

La société devra faire une demande de coupure de l'alimentation électrique et/ou fluides médicaux principale au moins 5 jours avant que celle-ci soit réalisée. Après accord du représentant du service exploitation et en présence de celui-ci, la coupure électrique permettra de raccorder le nouvel équipement sur la distribution électrique du site. Cette demande de coupure pourra être annulée et reportée en cas de nécessité de service, sans plus-value financière.

Les mises en service et essais devront s'effectuer avec les plans définitifs TQC.

Lors de mise en service et avant réception, les notices techniques, les plans, les contre-calques, les disquettes DAO, conformes à exécution seront fournis par le prestataire. Ces documents comporteront le nom de la personne ayant effectuée ce contrôle. Ils porteront l'indice A pour les plans neufs.

3.5. Réception de travaux

La réception de chantier se réalisera avec les plans à jour. Seul un responsable du service exploitation est habilité à réceptionner des travaux fluides médicaux.

Les autocontrôles de fin de chantier devront être réalisés et transmis au référent du service exploitation avant mise en service.

Les divers faux-plafonds devront être refermés une fois que le responsable de l'établissement aura contrôlé la réalisation des travaux. En cas d'absence de contrôle, la réouverture et la fermeture des faux plafonds seront à la charge de l'entreprise sans plus-value.

La fiche de réception devra faire acte des éventuelles réserves, ces réserves seront à lever dans un délai de 5 jours ouvrés après la première réception. Un délai plus court pourra être exigé si une nécessité de service l'impose.

Cette fiche rédigée sans réserve sera l'élément nécessaire à la validation de la facturation des chantiers.

L'utilisation des badges et clés sera réservée uniquement aux zones du chantier en cours.

L'ensemble des badges et clés d'accès prêtés par le service exploitation et Réseaux devront être restitués en fin de chantier. En cas de perte de clé ou de badge, le matériel égaré ou non rendu sera facturé.

Le nettoyage terminal du chantier devra être réalisé avant la réception, ceci comprend :

- Nettoyage des sols
- Nettoyage des faux plafonds
- Evacuation des gravats et déchets du chantier
- Reprise en maçonnerie et peinture des parties détériorées ou dans l'emprise de la pose des équipements.

Le chantier devra être terminé suivant les règles de l'art :

- Crampage en nappes des câbles.
- Etiquettes installées sur les appareillages, tuyauteries, vannes, câbles, borniers, boîtes de jonction, etc...
- Plans à jour réalisés en DAO, visés par le Service Electrique et fluides médicaux et disposés dans les armoires et vitrines dans une pochette fixée.

3.6. Plans fluides médicaux

La demande de plans sera faite par courrier au service exploitation de l'établissement. Dans ce courrier devra figurer la liste des plans nécessaires à l'exécution des ouvrages.

En aucun cas, les plans ne pourront être demandés directement ou verbalement.

L'entreprise devra **ELLE-MEME** s'assurer de la véracité des plans fournis et ne pourra se retrancher derrière des erreurs éventuelles pour demander des suppléments financiers ou des délais supplémentaires.

Dans le cas de travaux sur des installations existantes, les calques demandés ne pourront être que des mises à jour de plans originaux appartenant à l'établissement. De même, pour les plans d'implantation des appareillages au niveau des pièces, qui ne feront pas référence à des plans annexes.

Les plans d'origine des constructeurs (fluides médicaux), seront repris et intégrés aux plans remis par la société. Les notices techniques d'origine seront données pour information.

Si des platines électroniques sont installées, les schémas électroniques devront obligatoirement être fournis. Les schémas seront dessinés avec les symboles de la base de données du Bureau de Dessin de l'établissement ou, si les symboles n'existent pas, les symboles en vigueur.

Lors d'une modification de plan, seuls la page de garde et les folios concernés prendront l'indice propre à cette modification.

Les codes de surlignages seront les suivants :

- Jaune : adjonction ou modification
- Rouge : suppression

Tout document devra être remis au responsable du service exploitation avec un bordereau d'envoi listant les jeux de plans remis.

Tout chantier ne devra en aucun cas démarrer sans que les plans (nouveaux ou modifiés) aient été fournis par le prestataire et vérifiés par le service exploitation

Correction des plans

En fin de chantier, l'entreprise devra adresser des plans justes **dès le premier envoi. Des plans Tels Que Construits** corrigés devront être fournis 15 jours avant la réception des travaux.

L'entreprise ne devra pas attendre la vérification des plans par le service exploitation pour réaliser les mises à jour nécessaires. L'entreprise devra fournir un CD-Rom pour valider la conformité de la réalisation des plans concernant la charte informatique.

Lors du contrôle des plans, une fiche de contrôle sera renvoyée au prestataire avec le type d'erreurs constatées. Le service exploitation retournera l'ensemble des plans avec la mention « non conforme ».

Dans le cas où une mise en service de l'installation serait impérative alors que les plans à jour ne seraient toujours pas fournis par l'entreprise, le Département Production et réseaux retardera les paiements de l'affaire en cours. Il appartiendra à l'entreprise de se renseigner sur la date limite de remise des plans et de mise en service de l'installation. Les pénalités de retard prévues seront appliquées

3.7. Présentation des plans

La présentation des plans se fera sous la forme d'un carnet spécifique relié par peignes plastiques. Ces carnets sont à fournir obligatoirement dès que des travaux de réfection de réseaux, distribution secondaire, GTC, etc ... sont à réaliser.

Dans les autres cas, ces carnets seront à fournir sur demande ponctuelle du service exploitation.

3.8. Personnels sur site

Le titulaire désignera un ou plusieurs interlocuteurs référents pour le suivi des prestations sur le site. Ces référents devront disposer d'une connaissance suffisante des installations, des contraintes d'exploitation et des procédures spécifiques de l'établissement afin d'assurer la continuité et la qualité des interventions.

Le personnel sur site devra se conformer aux règles de sécurité et d'hygiène recommandées par l'établissement. L'agent, le chef d'équipe, le conducteur de travaux, le chargé d'affaire, le responsable d'entreprise et toute autre personne devant intervenir ou réaliser des études ou prestations diverses

devra prendre connaissance de ce document de spécifications générales avant intervention. Tout personnel présent devra se conformer aux règles de bonne conduite suivantes :

- 1 - Posséder un titre d'habilitation électrique d'une validité de moins d'un an et adapté aux travaux confiés à l'entreprise UTE - C 18-510
- 2 - Etre inscrit sur l'autorisation de travail
- 3 - Posséder un badge d'identification visible sur soi avec inscrit son nom, prénom et nom de l'entreprise.
- 4 - Etre en possession d'un outillage et d'appareillage de mesure en état et isolés.
- 5 - Ne pas réaliser de coupure électrique ni de mise sous tension sans avoir l'autorisation du responsable du Département Production et Réseaux.
- 6 - Ne pas réaliser de coupure en fluides médicaux ni de mise en service sans avoir l'autorisation du responsable du Département Production et Réseaux.
- 7 - Réaliser un autocontrôle de ses prestations et la mise à jour en temps réel des divers plans.
- 8 - Intervenir après s'être assuré de la consignation des installations.
- 9 - Réaliser les interventions de percement avec un appareillage adapté avec aspiration.
- 10 - Ne pas encombrer les circulations, ascenseurs, voiries avec des matériels et matériaux.
- 11 - Baliser la délimitation du chantier sans gêner les accès de sécurité et passages des personnels et patients de l'établissement.
- 12 - Ne pas accéder à des zones et locaux techniques sans autorisation.
- 13 - Réaliser un nettoyage journalier des zones en travaux.
- 14 - Ne pas stocker l'ensemble du matériel dans la zone de chantier (voir zone de vie entreprise).
- 15 - Ne pas stocker de produits inflammables.
- 16 - Réaliser la fermeture journalière des faux plafonds en milieu occupé.
- 17 - Respecter l'intimité des patients en soins et les consignes des services de soins (horaires, accès, etc...).
- 18 - Ne pas intervenir dans une chambre ou autre pièce occupée par un patient sans avoir une autorisation préalable.
- 19 - Avoir une tenue propre et en état.
- 20 - Posséder et revêtir les équipements nécessaires aux lieux de passage ou d'intervention (sur chaussures, masques, etc...).
- 21 - Respecter les horaires de l'établissement (horaires de consultations, etc...).
- 22 - Respecter les délais d'intervention.
- 23 - Rendre les clés et badges à chaque fin de chantier.
- 24 - Réaliser les contrôles et vérifications régulières et en fin de chantier afin de se conformer au présent document.
- 25 - Réaliser toutes les prestations demandées par l'établissement et inscrites au devis avec les matériels et matériaux prévus.
- 26 - Se conformer au plan de prévention lorsque celui-ci est en vigueur.
- 27 - Respecter les règles de l'art et les spécifications générales électriques contenues au présent document.
- 28 - Avertir le Responsable du service exploitation lors de la réalisation du chantier ou d'incident technique (voir numéros d'appels d'urgence feuillet ouverture de chantier).
- 29 - En cas d'accident, prévenir immédiatement le Responsable du service exploitation par courrier recommandé sous 48 heures.
- 30 - Prendre connaissance du plan de prévention et des protocoles amiantes nécessaires.

Toutes les consignes stipulées ci-dessus devront être contrôlées régulièrement par l'entreprise et intégrées dans les prestations de fourniture et/ou pose et/ou raccordement de matériels prévus aux devis réalisés pour l'établissement.

Dans le cas d'un manquement à ces règles, l'établissement se réserve le droit d'exclure temporairement ou définitivement, l'agent, le responsable d'équipe, le chargé d'affaire, toute personne ne respectant pas ces règles ou l'entreprise, de ses sites.

3.9. A prévoir lors de la réalisation d'un chantier

Toute l'installation (alimentations en fluides médicaux, coffrets, tableaux, alarmes, automatismes, électroniques, etc...) ne devra occasionner aucun problème lors de la remise sous tension après un passage sur groupes électrogènes, coupures, microcoupures.

Les méthodes de câblage devront être identiques à celles existantes dans l'établissement (repères, couleur de fils, etc...).

Prévoir les installations provisoires (Bouteilles, flexibles, détendeurs, etc...) pour permettre la continuité de fonctionnement de l'installation existante si celle-ci venait à être perturbée durant les travaux (coupures, tableaux provisoires, sources autonomes avec liaisons, etc...).

Régler les différentes protections existantes ou à créer.

Prévoir un rebouchage des passages coupe-feu ouverts

Prévoir les liaisons de mise à la terre des masses des différents éléments existants ou à créer avec repérage des conducteurs. Raccorder les liaisons de terre sur un collecteur général (ce collecteur sera à créer en cas d'absence). Réaliser une mesure de terre lors de la réception (valeur inférieure à 1 Ohm).

Prévoir les liaisons équipotentielle des différents éléments existants ou à créer avec repérage des conducteurs. Les liaisons équipotentielles devront être réalisées en cuivre nu et PE isolé. Raccorder les liaisons de terre sur un collecteur général (ce collecteur sera à créer en cas d'absence). Réaliser une mesure des liaisons équipotentielles par rapport à la terre lors de la réception (valeur inférieure à 1 Ohm).

Prévoir toutes les manutentions de pose et dépose des appareils avec des équipements de manutention propres à l'entreprise ainsi que les travaux nécessaires au passage des appareils (modification de canalisations, cheminements, etc...).

Prévoir les cheminements lorsque ceux existants sur site sont saturés (implantation à faire valider avant réalisation).

Les étiquettes sur les colonnes et cellules seront du type dylophane gravées avec écriture blanche sur fond noir, vert ou rouge selon le type de réseau. Ce choix sera à faire valider auprès du service exploitation.

Tous les tuyaux et câbles déconnectés et non utilisés devront faire l'objet d'une dépose systématique en cours de chantier.

Lorsque le poids des équipements le nécessite, le titulaire devra prévoir les renforcements nécessaires à la bonne rigidité des sols, dalles bétons et des cheminements.

- **Le titulaire devra fournir au service exploitation les caractéristiques pour accord (marque, modèles, plans de construction, etc...) des divers éléments à installer avant l'achat à un fournisseur. Le délai d'analyse et de réflexion du service exploitation sera de vingt jours ouvrables à dater de la réception du document. Durant ces vingt jours, si des éléments complémentaires sont demandés par le service exploitation au titulaire, ce délai sera ré-initialisé pour une durée de vingt jours ouvrables à dater de la réception des documents complémentaires demandés.**
- Dans tous les cas si l'ensemble des caractéristiques ne sont pas précisées, elles devront, par défaut, être conformes au présent document. Lors d'une réception en usine, en plate-forme ou sur site, si un équipement commandé ou installé par le titulaire ne serait pas conforme aux caractéristiques du présent document, le titulaire devra revoir sa proposition afin que l'équipement en question soit conforme au présent document sans plus-value ni débordement de délais, même si l'équipement en question est en cours de construction ou déjà construit ou livré sur site.
- Prendre connaissance des diverses installations du site et de leur fonctionnement.

- Les notes de calcul des câbles et tuyauteries seront à fournir avant la pose de ceux-ci, avec approbation préalable d'un organisme de contrôle. Un carnet de câbles devra être créé à cette occasion.
- Régler les différentes protections existantes ou à créer.
- Les étiquettes sur les colonnes et cellules seront du type dylophanes gravées avec écriture blanche sur fond noir.
- Prévoir le nettoyage du chantier régulièrement et en fin de chantier.
- Prévoir si nécessaire, le rajout de contacts et relais dans les différents appareillages (vannes, pressostats, etc...) fin de permettre le renvoi de l'ensemble des informations nécessaires au fonctionnement de l'installation. Le rajout des contacts sera prioritaire par rapport à la pose de relais pour la partie signalisation de l'automatisme (GTC).
- Prévoir l'organisme de contrôle qui validera l'ensemble des fonctionnalités, afin de réaliser une installation sécurisée, conforme au présent document, aux réglementations en vigueur et en tenant en compte du fonctionnement global du site.
- Le titulaire aura à sa charge la réalisation par un organisme de contrôle de la vérification initiale de mise en service de l'ensemble des installations concernées par le présent cahier de Spécifications Générales Fluides Médicaux (décrets n°2001-222 du 6 mars 2001 et n° 72-1120 du 14 décembre 1972). Devront notamment apparaître dans cette vérification, les différents calculs de dimensionnement des câbles et des protections devront apparaître en plus des essais réalisés sur site de ces dernières. Un dossier de cet organisme de contrôle vierge de toute remarque devra être remis au service exploitation lors de la réception finale des installations, dans le respect des délais de réalisation.
- Le titulaire devra être présent à une réunion par semaine sur site durant la totalité de la durée du chantier si besoin.
- Le titulaire devra fournir en début de chantier un planning précis semaine par semaine des différentes étapes.
- Les marques et types des divers matériels devront être fournis au service exploitation pour approbation 20 jours avant le démarrage de la réalisation des plans des équipements
- Les plans des divers équipements devront être fournis au service exploitation pour approbation 20 jours avant construction.
- Les diverses supervisions devront être développées et proposées au service exploitation afin de valider chaque formulation. Les formulations (pages, graphismes, informations, etc...) non proposées et non validées par le service exploitation feront l'objet de réserves. Les levées de réserves seront les conditions de paiement des prestations.
- Les équipements seront dits réceptionnés totalement sur site ou partiellement en usine, lorsque les plans seront fournis sans erreur au Département Production et réseaux.
- Les divers plans de construction (implantations cheminements et équipements) devront être fournis au service exploitation pour approbation 20 jours avant le démarrage de la construction. Chaque retour de plans de la part du service exploitation au titulaire avec des réserves sera l'occasion d'un nouveau délai de 20 jours pour approbation. Le délai total de la réalisation du chantier ne sera pas prolongé dans ces cas de réserves sur les plans fournis ou de réserves sur équipements non réceptionnés ou avec réserves en usine ou sur site.
- Sur les jeux de plans de chaque équipement, au-delà de trois erreurs constatées par le service exploitation, les plans seront retournés au titulaire avec la mention « non conformes ». Le paiement de la facture de chaque équipement sera accepté une fois les plans considérés comme corrects par le service exploitation. En cas d'erreur sur les plans, les délais de ces contrôles et corrections seront assumées par le titulaire dans le cadre du délai total du chantier.
- Les notes de calcul des câbles devront être réalisées pour une pose en câbles joints.
- Le titulaire devra fournir l'ensemble des programmes d'automatisme, les programmes des supervisions, les vues des supervisions, les programmes des interfaces.
- Les documentations constructeurs ces détaillées des divers équipements installés avec leur dossier de maintenance préventive et curative.
- Les listes des pièces détachées des divers équipements et leurs références constructeurs.

4. Description de la réalisation des plans fluides médicaux

Les plans devront être conformes à la charte graphique fluides médicaux de l'établissement. Le prestataire devra prendre connaissance de cette charte graphique à chaque réalisation de travaux. Les plans réalisés ou modifiés par le prestataire et non conformes à la charte graphique seront refusés par l'établissement. Les pénalités de retard s'appliqueront du chantier jusqu'à réalisation des plans conformes à cette charte.

Les plans seront au format A4. L'échelle des plans d'implantation sera exclusivement au 1/50^{ème}, voir 1/100^{ème} pour les carnets.

Il y aura un seul document pour une seule et même affaire dans lequel seront inclus les folios de réseaux tuyauterie, câbles et les folios de recollement des sources, des armoires et des tableaux.

Dans le cas de folios complémentaires (sans lettre pour le repérage du folio), ils seront implantés à la suite du document d'origine. Ceci ne concerne pas les installations neuves où les plans seront réalisés entièrement. **L'indice d'un plan pendant les travaux évoluera en numérique. Dès les travaux terminés et le plan conforme, l'indice alphabétique suivant sera attribué au plan.**

La numérotation des folios sera exclusivement numérique et commencera pour chaque plan à 00. Chaque folio devra comporter le numéro du plan et un titre complémentaire. Lors d'une modification, le folio devenu trop petit sera doublé et le numéro complété d'un chiffre. Lorsque des plans neufs sont créés, des folios de réserves devront être prévus et adaptés aux réserves.

Les plans seront de bonne présentation, lisibles, entièrement repérés et mentionneront l'identification et la numérotation des pièces ainsi que la nomenclature du matériel installé.

La police d'écriture devra être d'une hauteur lisible aisément après un transfert par fax par exemple. Cette police devra être de taille 10 minimums.

La page de garde sera divisée en deux parties égales :

- **Partie droite**

Elle sera véritablement la page de garde du plan en question et comportera par conséquent :

- Le site
- Titre
- Numéro (4 chiffres maximum, à demander au Bureau de Dessin)
- Désignation du dessinateur
- Date
- Indice
- Entreprise
- Niveau
- Pièce
- etc

...

- **Partie gauche**

Elle prendra la forme d'une grille qui permettra de suivre l'évolution du plan avec, par ligne :

- les numéros des folios modifiés
- Indice
- Date
- Libellé de la modification avec nom de l'entreprise.

Tous plans concernant l'alimentation d'une zone en fluides médicaux ou d'un bâtiment devra comporter les renseignements suivants par fluide :

- l'origine de la source d'alimentation et le numéro du schéma
- la section de la tuyauterie
- la section
- le repérage des vannes, pressostats, etc...
- la pression et le sens du fluide
- la note de calcul devra être fournie.

A côté de chaque vanne, seront précisés :

- son repère
- son diamètre

Le premier folio sera un plan de réseau par fluide servant à situer, les colonnes, la vitrine, les ASFM et les pièces dans son contexte d'installation.

Plan d'implantation :

Sur les plans d'implantation devra figurer :

- L'ensemble des appareillages installés (vannes, vitrines, pressostats, ASFM, etc...).
- Les tuyauteries à l'échelle avec une indication de hauteur d'implantation ainsi qu'à chaque changement de niveau (décaissés, etc...).
- Les jonctions

Le dossier des ouvrages exécutés sera composé des folios suivants :

- Page de garde.
- Sommaire, récapitulatif des folios.
- Synoptique des interconnexions.
- Détails des réseaux par fluide (pressions, sens d'écoulement, etc... .
- Notes de calculs des réseaux.
- Schéma de câblage unifilaire (matériel électrique).
- Spécifications techniques du réseau et fiches de calculs de la distribution
- Etiquette : Ecriture noire sur fond jaune.
- Etiquette à réaliser à la tireuse électronique et à glisser dans une porte repère translucide. Fixation par collier type Rilsan sur le câble.

4.1. Spécificité DAO

Les documents seront fournis sous AUTOCAD dernière version (version V.2000 au 15/09/2000). Ils devront être accompagnés de tirages reliés.

Les symboles de réseaux de fluides et électriques des documents doivent appartenir à la bibliothèque de symboles DAO de l'établissement.

Pour la désignation, la numérotation des documents, des fichiers et des disquettes, l'entreprise devra se rapprocher du bureau d'études et se conformer à leur cahier des charges.

5. Spécificités de l'installation

5.1. Généralités

Les notes de calcul justificatives seront fournies par l'entreprise avant exécution des travaux suivant les bases définies ci-après pour avis du service exploitation de l'établissement.

Ces notes de calcul seront établies en conformité avec les normes et réglementations en vigueur. Un contrôleur technique à la charge de l'entreprise devra avoir visé ces notes préalablement à la soumission de l'établissement.

Les réseaux sont distribués suivant une méthode appelée « à deux niveaux de pression » ou « double détente » :

- Un réseau primaire aboutissant aux unités de détente situées en tête des réseaux secondaires.
- Un réseau secondaire aboutissant aux prises d'utilisation.

5.2. Détails de fonctionnement

Les débits instantanés maximums et les coefficients de foisonnement par prise sont donnés dans le fascicule FD S 90.155 de mai 2016.

Les calculs de débit d'oxygène et d'air comprimé respirable par poste seront conformes à la norme FD S 90.155 de mai 2016.

5.2.1. Pressions nominales de service

Gaz médicaux comprimés (pression relative) :

- Réseaux primaires : 9 bars < pression de service < 11 bars
- Réseaux secondaires aux prises : 4 bars < pression de service < 5 bars
 - oxygène : 4,9 bars
 - air comprimé médical : 4,5 bars
 - protoxyde d'azote : 4,1 bars

Appareils chirurgicaux (pression relative) :

- Réseaux primaires : 9 bars < pression de service < 11 bars
- Réseaux secondaires aux prises : 8 bars

Vide (pression absolue) :

- Au prises : pression de service < 0,8 bars

5.2.2. Vitesse de distribution des fluides

Les vitesses de fluides, dans les canalisations sont données en fonction de la nature des fluides.

FLUIDES	VITESSES
<u>Gaz comprimés</u> : O ₂ / N ₂ O / Air Comp Méd :	
Réseaux primaires :	15 m/s
Réseaux secondaires :	10 m/s
Vide d'aspiration : V	

Réseaux primaires > 25mm :	100m/s
Réseaux secondaires :	25 m/s

5.2.3.Détermination des régulateurs

Avant l'exécution des travaux, l'entreprise devra proposer le matériel sélectionné pour avis du service Production et Réseaux de l'établissement avec la note de calcul jointe et préalablement visée par un organisme de contrôle à la charge de l'entreprise.

Le prestataire devra s'assurer que les matériels sélectionnés seront compatibles avec les données techniques des fabricants (prises, vannes d'arrêt, régulateur de débit, etc...). Le type de régulateur sera sélectionné en fonction du nombre de prises installées, sachant que Qp (débit pratique) des prises reliées à un régulateur est inférieur ou égal au Qp du régulateur, sachant que le Qp du régulateur est déterminé avec la formule suivante :

$$Q_p = Q_n \times C$$

Qp : Débit volumique du régulateur.

Qn : Débit volumique spécifié dans la fiche technique du fabricant.

C : Coefficient de corrélation ou de sécurité qui doit tenir compte des modifications de l'état mécanique dans le temps et/ou de la corrélation due à la nature du gaz.

Détermination du coefficient C :

Si le Qn du régulateur est exprimé en O₂ dans la fiche technique du fabricant, sachant que le débit volumique est inversement proportionnel à la racine carrée de la masse molaire, on peut écrire :

- Pour l'oxygène : C = 0,8 dans ce cas C est le coefficient de sécurité d'où : débit pratique pour l'oxygène = Qn x 0,80
- Pour le protoxyde d'azote : C = 0,85 dans ce cas C est le coefficient de correction du à la nature du gaz d'où : débit pratique pour la protoxyde d'azote = débit pratique pour l'oxygène x 0,85
- Pour l'air comprimé médical : débit pratique pour l'air respirable = débit pratique pour l'oxygène x 1,05

5.2.4.Détermination des diamètres

Avant l'exécution des travaux, l'entreprise devra proposer le matériel sélectionné pour avis du service Exploitation de l'établissement avec la note de calcul jointe et préalablement visée par un organisme de contrôle à la charge de l'entreprise.

Pour le vide, il ne sera pas utilisé de tube ayant un diamètre inférieur de 12mm en amont et 14mm en aval de vannes de sectionnement (sens de circulation du fluide). De plus, afin de tenir compte de l'évolution dans le temps de l'état intérieur des tuyauteries de vide, il est appliqué sur le débit théorique pouvant transiter dans le tube un coefficient de sécurité de 0,75 pour obtenir le débit pratique.

Pour les gaz sous pression dans le réseau secondaire, le diamètre intérieur minimum sera de 10mm pour les raccords sur prises et de 12mm minimum pour tous les réseaux desservant plus d'une prise.

Le diamètre intérieur D d'une canalisation se détermine d'après la formule suivante :

$$D = 18,8 \times \sqrt{Q / V.Pa}$$

Avec :

D : diamètre intérieur en millimètre

V : vitesse en mètres par seconde

Q : est le débit en mètres cubes par heures détendues

Pa : est la pression absolue en bars

5.3. Conditions à garantir

5.3.1. Pressions d'alimentation en gaz médical

- Les prises murales pour l'oxygène, le protoxyde d'azote et l'air comprimé respirable doivent fonctionner et satisfaire aux prescriptions de la norme NF EN ISO 7396 pour une gamme de pression d'alimentation en gaz médical allant de 400kPa à 500kPa.
- Les prises murales pour l'oxygène, le protoxyde d'azote et l'air comprimé respirable ne doivent pas entraîner un danger pour le patient ou l'opérateur à une pression d'entrée de 100kPa. L'entreprise devra fournir le PV d'essai.
- Les prises murales pour l'oxygène, le protoxyde d'azote et l'air comprimé respirable doivent satisfaire aux prescriptions du point « a » après avoir été exposés à une pression d'entrée de 1000kPa pendant 10 minutes.
- Les prises murales d'air comprimé respirable moteur pour les instruments chirurgicaux doivent fonctionner et satisfaire aux prescriptions de la norme européenne NF EN ISO 7396 pour une gamme de pression en gaz médical comprise entre 640kPa et 120kPa.
- Les prises murales d'air comprimé respirable moteur pour les instruments chirurgicaux ne doivent pas entraîner un danger pour le patient ou l'opérateur à une pression d'entrée de 2000kPa, l'entreprise doit fournir le PV d'essai.
- Les prises murales d'air comprimé respirable moteur pour les instruments chirurgicaux doivent satisfaire aux prescriptions du point « d » après avoir été exposées à une pression d'entrée de 2000kPa pendant 10 minutes.
- Les prises murales de vide médical (aspiration) doivent fonctionner et satisfaire aux prescriptions de la norme européenne NF EN ISO 7396 pour une pression absolue minimale de 10kPa.

5.3.2. Chute de pression

La chute de pression due à la prise murale et à son embout ne doit pas dépasser les valeurs données dans le tableau suivant.

Pour les prises murales d'alimentation et d'évacuation de l'air pour les instruments chirurgicaux, la chute de pression due au raccord de sortie ne doit pas être supérieure à la valeur indiquée. La chute de pression due au raccord d'entrée ne doit pas être supérieure à 25kPa avec une contre pression ne dépassant pas 15kPa.

Prescriptions relatives au débit et à la chute de pression due aux prises murales après introduction de l'embout			
Pression de service nominale de la prise murale Kpa	Pression d'essai KPa	Débit d'essai L/mn	Chute de pression maximale due à la prise murale KPa
Gaz médicaux comprimés 400 ₀ + 100 (1)	230	60	15
Air comprimé et le protoxyde d'azote pour actionner les appareils chirurgicaux			

800 ₀ + 200 (1)	640	300	70
Vide	40 (2)	40	15
Au-dessus de la pression atmosphérique			
Pression absolue			

5.4. Autonomie des armoires de secours fluides médicaux (ASFM)

Conformément aux arrêtés du 07 janvier 1993, du 3 octobre 1995 et décrets 465 et 466 du 7 avril 2002), les armoires de secours de fluides médicaux (ASFM) de proximité devront être composés de manière à permettre le secours des installations pendant le temps nécessaire pour terminer les interventions.

Une armoire ASFM devra être disposée par :

- Bloc opératoire
- SSPI
- Réanimation

Le nombre d'ASFM par unité devra être calculé afin de ne pas dépasser 200 litres de gaz par zone U10. Chaque ASFM devra être implantée dans la zone U10 d'utilisation. Les articles U du règlement de sécurité incendie devront être respectés.

Une note de calcul des autonomies devra être réalisée par l'entreprise en fonction des consommations de fluides envisagées et validée par un organisme de contrôle à la charge de l'entreprise.

5.4.1. Descriptif des armoires de secours fluides médicaux (ASFM)

Ce dispositif médical assure automatiquement la continuité d'approvisionnement en cas de défaillance de l'alimentation normale en gaz médicaux (oxygène, air médical et vide).

Le dispositif médical global soumis au marquage CE doit répondre aux différentes exigences réglementaires de la directive 93/42/CEE. Le dispositif ne devra pas être un assemblage d'équipements marqués CE uniquement, c'est l'ensemble de l'équipement qui est entendu être validé CE par l'organisme adéquat.

Les systèmes de distribution des gaz médicaux doivent être réalisés par des entreprises autorisées à marquer CE médical. En outre, il faut s'assurer en permanence que la continuité de fourniture et la sécurité du patient sont bien garanties.

Il respectera les normes de compatibilité électromagnétique (EN 60 601-1-2) et de sécurité électrique (EN 60 601-1).

L'armoire réalimente le réseau secouru à la pression normale de service et non par différence de pression. Ceci assure un fonctionnement normal des matériels de mise en œuvre des gaz médicaux.

Le déclenchement automatique des secours doit être **autonome**, il ne dépendra pas de la bonne marche du moniteur de contrôle ou de l'alimentation électrique.

Ce principe de fonctionnement est identique pour l'aspiration médicale.

L'ASFM assurera les secours suivants :

- Oxygène médical par 2 bouteilles de 10 m³ chacune, la première à déclenchement automatique, la seconde nécessitant une action manuelle pour être enclenchée.

- Air médical par 2 bouteilles de 10 m³), la première à déclenchement automatique, la seconde nécessitant une action manuelle pour être enclenchée.
- Vide médical par une pompe de 40 m³/h

Un moniteur de surveillance du dispositif et des réseaux de fluides médicaux reçoit les informations des différents capteurs et les traduit en informations ou messages d'alarmes.

Il devra intégrer également :

- Des voyants lumineux de signalisation des défauts, complémenteront les messages affichés à l'écran du moniteur.
- Report, à côté de la vitrine regroupant les UD du service, des défauts de pression pour chaque gaz et de la signalisation visuelle et sonore du passage en secours.
- Sortie RS 485 de l'interface d'alarme pour renvoi sur GTC des alarmes et exploitables individuellement.
- Repérage : la totalité de l'installation sera repérée, les réseaux auront les couleurs conventionnelles et les organes seront étiquetés.

5.4.2.Essais et réception

La réception technique se déroulera en deux phases.

- La phase de pré réception où le candidat réalise ses essais et auto contrôle (commission de sécurité).
- Lors de la pré réception, le candidat doit contrôler et prouver par des essais que :
 - Les prescriptions de la norme européenne NF EN ISO 7396 ont été respectées en tenant compte des particularités nationales.
 - Ou que les armoires répondent aux exigences essentielles de la directive UE 93/42/CEE, respectées dans son D.T.C. (Dossier Technique de Conception) validé par un organisme notifié européen.

Les résultats des essais devront être certifiés à l'établissement ; le certificat devra obligatoirement être adressé.

La phase de pré réception ainsi réalisée, la réception des armoires s'effectuera sur plate-forme en usine, où seront effectués, pour validation, en présence des représentants de l'établissement, les essais de fonctionnement et de conformité des ASFM.

A l'issue de ces essais, une fiche de réception devra faire acte de la conformité des armoires (adressée à l'établissement , Service exploitation).

Dans le cas d'éventuelles réserves, elles devront être notées sur la première fiche de réception et seront à lever dans un délai de 5 jours ouvrés après les essais.

A l'issue de la levée des réserves, une fiche de réception définitive sera adressée à l'établissement.

5.4.3.Formation

Elle concerne l'ensemble des utilisateurs à savoir : les personnels soignants, personnel de jour et personnel de nuit, des différents services où les armoires seront implantées.

L'organisation de ces formations sera définie en étroite collaboration avec le référent l'établissement et le cadre supérieur de santé, responsable du service.

5.4.4. Garantie

Les candidats devront garantir, pendant un an à compter de la date de mise en service, l'ensemble de l'installation de chaque armoire : pièces, main d'œuvre, déplacement.

La garantie de chaque armoire prendra effet à la mise en service de chacune d'entre elles. Le titulaire du marché devra impérativement effectuer la mise en service de chaque ASFM et assister à leur réception par la commission locale de sécurité.

La garantie comprendra également les visites obligatoires ; les candidats devront en préciser le nombre.

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

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

L'entreprise devra s'engager sur les caractéristiques du matériel fourni.

5.5. Essais et réception

Les essais et réceptions définitives des installations devront être réalisés avec les plans des réseaux fournis et contrôlés par l'organisme de contrôle et le(s) armoire(s) de secours fluides médicaux en service (ASFM).

Le DOE de l'installation comportant les plans, documents techniques et certificats d'essais des constructeurs des éléments installés devra être fourni au Département Production et Réseaux 10 jours avant la réception des installations

5.6. Réseaux

5.6.1. Réseaux extérieurs

Les canalisations d'alimentation en gaz médicaux chemineront en enterré dans des fourreaux et chambres de tirage indépendants. Les fourreaux seront constitués de trois buses PVC Ø 200mm enrobés de béton contenant chacune 1 tube de chacun des gaz.

Avant pénétration dans un bâtiment, chacun des réseaux comprendra une vanne de sectionnement d'urgence placée sous coffret vitré avec opercule à briser et plaques signalétiques.

5.6.2. Réseaux primaires

Dans les bâtiments, des colonnes montantes sont à prévoir. Ces colonnes alimenteront des boucles correspondant à la zone de répartition imposée par le découpage des zones de sécurité. Les colonnes seront disposées dans une gaine ventilée coupe-feu 2 heures.

Des vannes de partage plombées seront installées entre chaque piquage de colonne montante ou d'alimentation de service afin de permettre l'interruption de la boucle à créer pour la maintenance.

Les réseaux primaires situés entre les colonnes montantes et les secondes détentes, chemineront en faux plafonds ventilés des circulations ou sous fourreaux M0, dans les limites de chacune des zones protégées coupe-feu.

Chaque alimentation sera en diamètre constant et comprendra des vannes de partage judicieusement réparties et rapidement accessibles et cas d'urgence. Les boucles seront disposées en faux plafonds ventilés des circulations.

Les vannes de partage seront disposées à 1,5m du sol, dans les placards techniques destinés à recevoir les pieds des colonnes montantes.

Les réseaux primaires d'oxygène seront réalisés en tube cuivre écroui, d'épaisseur 1mm, de type dégraissé en usine, les jonctions réalisées par brasure à l'argent sous flux gazeux (40% d'argent minimum et exempt de cadmium). Tous les raccords et robinetteries seront aussi de type dégraissé en usine.

Un étiquetage par vanne précisera la nature du gaz et le service desservi.

5.6.3. Vitrine de détente

Installée à l'entrée du service ou de la zone, l'Unité de Double Détente, appelée aussi UD ou régulateur, abaisse la pression du réseau primaire venant de la production à celle du réseau secondaire alimentant les prises, ces pressions peuvent être lues sur deux manomètres.

L'unité de double détente possède deux leviers marche/arrêt en façade permettant d'interrompre l'alimentation en gaz médicaux. L'unité de double détente est donc accessible, mais protégée et verrouillée par une plaque modulable et d'un capot de protection.

L'unité de double détente possède deux prises annexes (primaire et secondaire) conformes au gaz distribué qui peuvent être utilisées pour ré-alimenter la zone, en cas de rupture accidentelle de l'alimentation, en cas de coupure programmée ou lors de la maintenance du détendeur.

Le nom du gaz distribué et son sens d'écoulement sont clairement indiqués.

L'unité de double détente sera équipée de deux capteurs de pression primaire et secondaire.

Le débit du détendeur doit être de 40 Nm³/h

Les gammes de pressions sont données par la norme ISO EN 7396-1. Les différences de pression entre chaque gaz devront respecter l'ordre suivant : $P_{O_2} > P_{Air} > P_{N_2O}$

5.6.4. Réseaux secondaires

Les réseaux secondaires aboutiront sur les prises de fluides ou attentes sur détrompeurs. Les prises de fluides seront conformes à la norme NF EN ISO 7396 et NF S 90.116 pour l'aspect dimensionnel et du crantage.

Les réseaux secondaires seront réalisés en tube cuivre écroui, d'épaisseur 1mm, de type dégraissé en usine, les jonctions réalisées par brasure à l'argent sous flux gazeux (40% d'argent minimum et exempt de cadmium). Tous les raccords et robinetteries seront aussi de type dégraissé en usine.

Les réseaux chemineront :

- En faux plafonds ventilés des circulations et M0, dans les limites de chacune des zones protégées coupe-feu.
- Sous fourreaux ventilés dans les zones de faux plafond non ventilé (blocs opératoires, SSPI, soins continus, bloc obstétrical, réanimation,USIC) et tous les locaux à risques air de classe 2,3 ou 4 selon la norme NFS 90-351 de fin 2003.

Pour les **bras, poutres et colonnes mobiles**, l'alimentation se fera sous fourreaux avec détrompeur laissé en attente dans la boîte étanche. Le fourreau sera rendu étanche par un joint M0, placé au droit de la boîte étanche.

Pour les **bras, poutres et colonnes fixes**, l'alimentation se fera sous fourreaux M0, avec un tube laissé en attente dans la boîte étanche. Le fourreau sera rendu étanche par un joint M0, placé au droit de la boîte étanche. Le raccordement entre les deux tubes d'oxygène sera réalisé par l'installateur des poutres ou colonnes.

Les vannes disposées en entrée de chambre ou box, seront installées avec les trois conditions suivantes indissociables :

- si le faux plafond est M0
- si le faux plafond est ventilé au 1/100^{ème} de la surface (ventilation naturelle), et dans ce cas-là seulement
- si le faux plafond est démontable

Dans les **zones spécifiques dites « à risques bactériologiques où les faux plafonds sont démontables »** chaque alimentation d'oxygène sera isolée par une vanne de sectionnement, sous un coffret multifluides ventilé placé à l'entrée des locaux.

Pour chaque salle ou un des bras mobiles seront installés, des réseaux distincts alimenteront les bras et les secours muraux. Chacun de ces réseaux sera isolé par une vanne de sectionnement de zone placée dans l'armoire multifluides à l'entrée du local.

Les bars fixes ne seront pas considérés comme secours des bras mobiles en terme de prises de fluides et électriques. Seules les prises murales sont considérées comme secours fixes.

Les gaines têtes de lits et leurs prises devront être réalisées pré-tubées par le constructeur en usine avec un certificat de test d'étanchéité qui devra être fourni au Département Production et Réseaux avant mise en service et réception des fluides.

5.6.5. Evacuation des gaz d'anesthésie – Rejet SEGA

Conformément à l'arrêté du 25 avril 2000 relatif aux locaux de pré travail et de travail, les diverses salles comporteront un réseau d'évacuation des gaz anesthésiques en tube cuivre pour les canalisations en aval des prises et en PVC pression M1 pour les collecteurs

5.6.6. Prises de fluides médicaux

La couleur des prises, leur diamètre intérieur, le nombre et la largeur de leurs crans permettront de connaître le gaz délivré afin d'éviter toute erreur de branchement. Ces prises devront être conformes à la norme NFS 90116.

Les prises de gaz médicaux seront équipées d'un **système de double clapet** permettant de réaliser l'entretien de la prise sans couper l'alimentation du réseau secondaire.

Il est recommandé d'installer les prises murales à 1,60 M de hauteur. L'alignement suivant devra être respecté :

De gauche à droite : Oxygène / Protoxyde d'azote / Air médical / Vide

Un espace d'au moins 10 centimètres entre chaque prise devra être respecté pour faciliter le branchement des différents matériels.

Les prises seront composées des éléments suivants :

- Une prise monobloc (différente suivant le type de gaz)

- Un clapet de fond
- Un guide embout complet contenant le clapet et le filtre en une seule partie
- Un boîtier plastique pour montage en saillie ou installation sur bandeau métallique type BM ou BK
- Deux étiquettes installées sur le recto et le verso du couvercle
- Un couvercle métallique en zamack peint robuste avec ouverture manuelle

La maintenance complète de chaque prise ne devra en aucun cas nécessiter la coupure du réseau secondaire de l'unité de soins.

5.6.7.Flexibles

Les flexibles raccordant les réseaux aux bras mobiles seront conformes à la norme NF EN 739, et auront es caractéristiques suivantes :

- Liaisons tuyaux / embouts inamovibles
- Noms du gaz et du fabricant gravés sur la bague
- Date de péremption inscrite sur le flexible
- Résistance à une pression de 10 bars minimum
- Fabrication par constructeur agréé avec certificat d'épreuve fourni
- Durée de vie de 10 ans minimum avant remplacement

5.6.8.Gaines tête de lit

La gaine sera de marque Biolume type BTL, BM, BK, BKX ou équivalent.

La gaine possédera un joint mural du côté des accès fluides et électriques.

Une gaine tête de lit devra comporter trois compartiments séparés et seront systématiquement réservées :

- Une Gaine pour les courants forts
- Une Gaine pour les courants faibles
- Une Gaine pour les fluides médicaux

Nb : si nécessaire, une gaine comportant tous les réseaux électriques sera installée sous la GTL, uniquement réservées aux fluides et à l'éclairage.

Prises de courant

Sur les gaines, les prises de courant normales, ondulées ou informatiques devront être équipées de voyant néon. La prise sera de marque Legrand ou équivalent (réf: 74112) avec la couleur adéquate. Les prises ne devront pas être équipées de cosse serties mais d'embouts pour les conducteurs souples.

Les prises de courant devront être raccordées à la terre par une liaison électrique directe sur le conducteur d'alimentation de la gaine via un collecteur de terre intégré réalisé par connections à vis.

La gaine devra être équipée comme suit :

- PC 2x10/16A + T à voyant (Legrand Mosaïc) sur deux circuits prioritaires et sur 2 circuits différents.
- PC ondulée à voyant de couleur vert.
- Prise multibroche autoéjectable pour manipulateur 3 fonctions permettant l'allumage de l'éclairage d'ambiance, de lecture et l'appel malade.
- 1 RJ 45 téléphonique (Legrand Mosaïc).

- Prises de fluides médicaux nécessaires

5.6.9. Coffret d'isolement multi fluides

Des vannes d'isolement installées sur chaque circuit distinct (bras et secours mural dans le cas des salles d'intervention par exemple) seront implantées dans des coffrets multifluides prévus à l'entrée de chaque local :

- Chaque salle d'opération du bloc opératoire
- Les Box de réanimation
- Les Chambre d'unités stériles

5.6.10. Alarmes et GTC

Les signaux d'alarmes seront utilisés à des fins de contrôles de fonctionnement et d'avertissement des personnels médicaux, techniques et de surveillance habilités.

Les boîtiers de signalisation alarmes devront toujours être placés de façon très visibles et accessibles aux personnels habilités, en aucun cas fermés dans des placards, gaines techniques ou pièces du service de soins, mais plutôt dans les circulations auprès de la vitrine de seconde détente.

Les signaux visuels et sonores devront pouvoir fonctionner en toute circonstance, notamment en cas de défaut d'alimentation du réseau électrique principal. L'utilisation d'un réseau ondulé sera donc nécessaire.

Un boîtier d'alarme marque Biolume Type Visiotech avec afficheur en face avant spécifiant les pressions de fluides et de vide ainsi qu'une sortie RS485 Jbus/modbus sera positionné à chaque vitrine de seconde détente équipée en aval d'une ASFM.

Alarmes de contrôle de fonctionnement :

Elles sont destinées à avertir le personnel technique de la nécessité de réapprovisionnement en gaz ou de remédier à un défaut de fonctionnement et d'informer le personnel médical ; elles sont prévues pour indiquer les situations suivantes :

- Passage de la source de bouteilles en service à la source de bouteille en attente sur ASFM
- Toute chute de pression de la source en service, de la source d'attente ou de la source de secours au-dessous de la valeur minimale.
- Chute de pression en amont de l'armoire de secours ASFM
- Chute de pression en aval de l'armoire de secours ASFM
- Synthèse de défaut de chaque armoire ASFM
- Positions des vannes des réseaux primaires et secondaires par capteur O et F séparés
- Pressions amont et aval de chaque fluide de vitrine de seconde détente
- Dépression de vide en entrée de chaque unité de soins et bloc opératoire

Alarmes de contrôle de fonctionnement d'urgence :

Elles sont destinées à avertir le personnel de surveillance que l'alimentation en gaz se situe en dehors des limites normales de service. Elles sont prévues pour indiquer les situations suivantes :

- La pression dans les canalisations en aval de tout détendeur de canalisation s'écarte de $\pm 20\%$ de la pression nominale de service.
- La pression dans les canalisations en aval de toute vanne de sectionnement s'écarte de $\pm 20\%$ de la pression nominale de service.
- La pression absolue pour le vide en amont de la vanne de sectionnement principale s'est élevée au-dessus de 60kPa.
- La pression dans les canalisations en aval de la vanne de sectionnement principale s'écarte de $+ 20\%$ et $- 30\%$ de la pression nominale du système de distribution.

- La pression absolue pour le vide dans les canalisations, en amont de la vanne de sectionnement principale d'une zone, s'est élevée au-dessus de 60kPa.

6. Prescriptions techniques

6.1. Marquage CE médical et qualification de l'entreprise

Le marquage CE médical des réseaux a pour but d'assurer la traçabilité des distributions de fluides médicaux et d'affirmer la compatibilité de tous les matériels et matériaux utilisés sur l'ensemble d'une installation.

L'entreprise procédera, conformément aux dispositions de l'article R665-24 du code de la santé publique, à l'apposition du marquage CE médical de l'installation. Cette procédure s'accompagnera des préalables réglementaires de mise sur le marché décrits à la « section 3 » de ce décret.

L'entreprise devra donc fournir l'autorisation de marquer CE médical ses réseaux, suivant le livre V bis de la santé publique.

6.2. Procédure de réalisation

La procédure de réalisation sera conforme à celle indiquée dans le dossier de marquage CE médical de l'entreprise.

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

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

Toutes ces vérifications seront comprises et fournies à l'établissement et au contrôleur technique pour avis rendu avant la réception

6.3. Nature des tuyauteries

Tube cuivre :

Les canalisations mises en œuvre seront en tube écroui, dégraissé conformes aux normes NF EN 13448, taux de carbone inférieur à 32mg/dm².

L'épaisseur minimale de la paroi des tubes sera de 1mm. Les diamètres seront choisis parmi ceux recommandés par la norme européenne, sauf cas particuliers de raccordement sur des installations existantes. Les tubes seront marqués de manière permanente de la totalité des indications réglementaires.

Tube PVC :

L'emploi du tube PVC pression pourra être autorisé pour les réseaux de rejet de gaz d'anesthésie et de vide au-dessus du diamètre 40. Dans ce cas le tube sera conforme à la norme NF EN 1452.

Les tubes ne devront pas comporter :

- De cadmium
- De stabilisants à base de plomb et cadmium. Les produits de substitution possibles sont les composés à base de calcium-zinc
- De plastifiant DEHP ou DOP

Préférer des produits à base de DIDP ou DINP. L'assemblage des produits à base de PVC-C devra être réalisé avec des polymères de soudure ou colles exempts de méthyl-cétones (risque de formation de chloroforme en contact avec du chlore).

Tube inox :

Le tube inox mis en œuvre exclusivement pour les gaz à utilisations des laboratoires aura les caractéristiques suivantes :

- Acier inoxydable AISI 316 L
- Fabrication sans soudure ASTM A269 suivant NF A 49-117
- Finition électropoli – Ra ≤ 0,4µm

6.4. Mise en œuvre des canalisations

La mise en œuvre des canalisations devra être conforme aux prescriptions générales suivantes :

- Les certificats seront livrés propres avec les bouchons d'origine, accompagnés d'un certificat de nettoyage du fabricant
- Le dégraissage sur site sera interdit
- Les longueurs de canalisations seront séparées des câbles électriques ou de courants faibles par une distance supérieure à 100mm ou devront être installées sous fourreaux

En complément de la norme NF EN ISO 7396, les assemblages mécaniques sur les canalisations seront interdits. Seules seront admises les pièces de raccordement faisant partie des accessoires (organes de détente –vannes, etc...).

6.5. Cheminement des canalisations

En application de la réglementation incendie, la conception de la distribution des gaz médicaux doit permettre, en cas d'incendie survenant dans une zone, la continuité de la desserte des autres zones de l'établissement.

Il est interdit d'incorporer une canalisation dans des éléments de gros œuvre ou assimilés. Il est interdit d'encastrer une canalisation de gaz médical dans un mur ou une cloison ainsi que dans les espaces creux des éléments de construction.

L'encastrement des prises est interdit dans les parois. Les canalisations peuvent être posées :

- Soit en applique sur les murs, les cloisons ou les éléments de construction
- Soit sous fourreau classé M0, avec canalisation sans raccord ni brasure
- Soit dans une gaine avec façade démontable

Dans ce dernier cas, le cheminement de la gaine doit être visible sur tout son parcours.

La traversée d'une paroi doit s'effectuer sous fourreau en matériau M0.

Le cheminement vertical des canalisations de gaz médicaux peut être soit apparent, soit réalisé dans une gaine réservée exclusivement à ces gaz. Les équipements doivent être visitables. La gaine doit répondre aux conditions suivantes :

Ses parois doivent être constituées en matériau classé M0. Elle est recoupée à chaque niveau pour restituer le degré coupe-feu des planchers et comporte à chaque niveau des orifices des ventilations hautes et basses 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 de 1 heure. Elle doit être ventilée sur toute sa hauteur.

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. Dans ce dernier cas, ce volume doit être visitable et ventilé au moins au 1/100^{ème} de la surface du faux plafond, lequel devra être en matériau classé M0.

La ventilation peut être assurée :

- Soit par des trous judicieusement répartis ayant chacun un diamètre d'au moins 5mm
- Soit par des grilles judicieusement réparties

Si le plénum n'est pas ventilé ou si le faux plafond n'est qu'en matériau classé M1, les canalisations d'oxygène et de protoxyde d'azote devront cheminer sous fourreau en matériau classé M0, lequel devra déboucher dans un volume ventilé ou aéré à une de ses extrémités au moins. Dans ce cas, les dérivations ou assemblages mécaniques sont interdits.

Quelle que soit la nature du gaz qu'elles véhiculent, les canalisations apparentes situées à moins de 2,00 mètres du sol doivent être protégées contre les chocs par un fourreau acier ou par un profilé métallique.

6.6. Traversées

Le passage de toute canalisation dans le volume d'une cage d'escalier, qu'il soit encloué ou à l'air libre ou dans une cage d'ascenseur, est interdit.

La traversée d'un local à risques particuliers (suivant la réglementation incendie) par une canalisation de gaz médicaux est interdite, quelle que soit la nature du gaz véhiculé. La pénétration est uniquement autorisée pour la desserte du local. Toutefois, la traversée de ce local à risques particuliers peut s'effectuer dans une gaine dont les parois sont réalisées en matériau M0 et présentent un degré de coupe-feu égal au degré coupe-feu des parois du local (CO28). Cette gaine doit être ventilée sur l'extérieur du local.

Les canalisations d'oxygène et de protoxyde d'azote ne peuvent transiter dans un comble ne peut être ventilé, la canalisation qui le traverse ne doit comporter aucune dérivation et doit être placée sous fourreau en matériau classé M0.

6.7. Canalisations aériennes en cuivre

En complément des prescriptions générales, la mise en œuvre des canalisations en tube de cuivre devra être conforme aux dispositions suivantes :

- Les canalisations seront en tube écroui, dégraissé, assemblés par brasage à base d'argent (teneur minimum 40% et sans cadmium) sous flux continu d gaz neutre (azote par exemple)
- Des raccords calibrés (tés) seront utilisés pour des piquages, afin d'assurer des conditions de brasage satisfaisantes, et de conserver les diamètres utiles des réseaux

6.8. Canalisations enterrées en cuivre

Ces canalisations seront installées sous buses ou fourreaux enterrés placés à 60cm de profondeur au minimum. Des chambres de tirage de visite ventilées seront installées tous les 20ml. Les canalisations seront installées :

- Sous fourreaux plastique individuel dans le cas courant
- Sous buses béton dans le cas où des risques d'écrasement seront à craindre (passages sous chaussée par exemple)

Les canalisations seront reliées à une prise de terre le plus près possible du point d'entrée de la canalisation dans le bâtiment.

6.9. Fourreaux

Dans le cas où les tubes d'O₂ ou N₂O sont placés dans des fourreaux M0, rigides, continus, étanches, ils seront constitués, soit par un tube aluminium ou cuivre écroui si le parcours est rectiligne, soit par des flexibles onduleurs métalliques de marque Westaflex ou équivalent dans le cas contraire.

Pour les bras plafonniers, les canalisations alimentant les bras passeront en plénum de faux plafond sous fourreau étanche ventilé à une extrémité avant de servir une boîte elle-même étanche (matériaux incombustibles ou M0), à relier au bras.

6.10. Gaine coupe-feu

Conformément à la réglementation contre les incendies dans les établissements recevant du public, les gaines, qui nécessitent une protection coupe-feu, seront constituées, sur les quatre faces du matériau assurant la tenue au feu requise, l'ensemble sera assemblé par vissage. Les suspentes de la gaine seront protégées également.

La gaine sera de marque Promat type Promaduct ou marque Rehau CF 120mn ou équivalent.

6.11. Supportage

Les canalisations de gaz devront être supportées à des intervalles suffisants pour éviter les fléchissements ou les distorsions.

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

Les supports devront être en matériau résistant à la corrosion ou bien devront être traités de façon à éviter la corrosion. La protection anti-rouille sera réalisée à l'aide de produit en phase aqueuse. L'utilisation de primaire en phase aqueuse en atelier est conseillée. Les supports devront être traités ou isolés des canalisations en cuivre pour éviter toute corrosion par électrolyse.

Aucune tuyauterie ne sera utilisée en tant que support, de même que les tuyauteries et les canalisations ne devront pas être supportées par d'autres canalisations.

Les supportages des canalisations de fluides médicaux ne devront en aucun cas servir de support aux autres fluides.

6.12. Identification des canalisations

Les canalisations devront être identifiées et marquées avec le nom du gaz ou son symbole, et sa couleur, au voisinage immédiat des vannes de sectionnement, aux jonctions et aux changements de direction, en avant et arrière des cloisons et des séparations, au droit des trappes d'accès et de visite, sur chaque hauteur d'étage, etc...apposés au moins à intervalles de 10m sur la canalisation.

Ce marquage devra être durable et obtenu, par exemple, par des bagues en matière plastique, au pochoir, par tampons ou avec des marques adhésives. L'identification devra :

- Etre colorée et comporter des caractères conformes à la norme EN 739, les caractères devant avoir une hauteur d'au moins 8mm
- Etre appliquée de façon à ce que les mots et les symboles soient décrits parallèlement à l'axe longitudinal de la canalisation
- Comprendre des flèches indiquant le sens de l'écoulement

7. Etendue et limite des fournitures et travaux

Sont à la charge de l'entreprise réalisant des travaux de réseaux ou équipement de fluides médicaux dont les critères sont spécifiés au présent document :

- Les plannings d'étude (remise de document d'étude), d'approvisionnement et de réalisation (y compris mises à jour)
- Les études d'exécution et les documents justificatifs (plans, schémas, notes de calcul, fiches techniques constructeur)
- Les plans de réservation (perçements, massifs, dalles corps d'état, etc...) et toutes les informations nécessaires aux autres corps d'état pour une parfaite exécution des travaux non compris énumérés ci-après
- Les études et les plans de fabrication
- Le transport, déchargement, stockage et manutention de tous les matériaux sur chantier
- La protection des matériaux pour éviter toute détérioration des autres corps d'état au cours des travaux
- La mise en œuvre de l'intégralité des fournitures, ainsi que l'exécution des travaux divers et décrits
- Toutes les matières consommables nécessaires à la mise en œuvre des fournitures, sauf spécifications particulières
- Les modifications pour mise en conformité avec les conditions imposées
- Les réglages, essais et mises au point des installations
- Les fournitures et travaux prescrits par écrit
- L'assistance à la réception des installations sur site
- Les travaux nécessaires pour la levée des réserves de réception
- La formation du personnel d'exploitation des installations
- Le dossier des ouvrages exécutés (DOE)
- Le nettoyage des équipements et des locaux techniques
- Tout ce qui est nécessaire d'une manière générale à la bonne marche des installations
- Les fournitures, travaux et modifications consécutifs à l'aménagement d'une chambre type
- Les percements qui n'auraient pas été demandés en temps utiles (travaux en plusieurs lots) et les calfeutrements horizontaux et verticaux avec des matériaux compatibles avec ceux des parois
- Les platelages et les garde-corps pour les opérations de montage

8. Nettoyage de chantier

L'entreprise se devra de laisser le chantier propre et libre de tout déchet pendant et après l'exécution de ses travaux. L'entreprise procédera au nettoyage, à la réparation et à la remise en état des installations qu'il aura salies ou détérioré.

Les matériaux et matériels pollués (amiante notamment) seront évacués en décharge agréée par un prestataire aussi agréé. Le bordereau de mise en décharge sera fourni à l'établissement sous 48h après livraison en décharge.