



Pouvoir Adjudicateur

CHU TOULOUSE
2 Rue Viguerie
31000 TOULOUSE

**Travaux d'entretien des locaux et sites des
Etablissements du GHT Toulouse Tarn Ouest**

**C.C.T.P.
LOT N° 15
GAZ MEDICAUX**

SOMMAIRE

CHAPITRE 1.	OBJET	4
CHAPITRE 2.	GENERALITES.....	5
2.1	Préambule.....	5
2.2	Normes et règlements à appliquer.....	5
2.3	Méthodologie.....	7
2.4	Organisation générale des réseaux.....	7
2.5	Base de calcul	8
2.6	Trous, percements, réservations.....	9
2.7	Exigences au niveau du SAV et de la maintenance.....	10
CHAPITRE 3.	MATERIEL ET MATERIAUX	11
3.1	Clauses de réassortiment :	11
CHAPITRE 4.	ORIGINE DE L'INSTALLATION	12
CHAPITRE 5.	PRODUCTION DES GAZ O2 ET N2O.....	14
5.1	Principe	14
5.2	Raccordements sur les productions existantes.....	14
5.3	Création de production dédiée	14
5.4	Locaux de stockage gaz médicaux (normal ou secours).....	14
5.5	Spécificité des locaux de stockage pour le secours	15
CHAPITRE 6.	PRODUCTION DES GAZ VIDE MEDICAL, AIR COMPRIME MEDICAL ET AIR COMPRIME MOTEUR.....	16
6.1	Spécificité des locaux techniques	16
6.2	Production d'air comprimé médical (AM).....	16
6.3	Production de vide médical (V).....	19
CHAPITRE 7.	RESEAUX DE DISTRIBUTION PRIMAIRES ET SECONDAIRES.....	23
7.1	Principe recherché.....	23
7.2	Nature des canalisations - Qualité des matériaux & matériels.....	23
7.3	Diamètres des canalisations – Dimensionnement des réseaux.....	24
7.4	Fourreaux.....	27
7.5	Assemblages des canalisations.....	28
7.6	Supports des canalisations.....	28
7.7	Protection des canalisations	29
7.8	Liaisons en caniveaux.....	29
7.9	Repérage & identification des canalisations.....	29
7.10	Parcours des canalisations.....	30
7.10.1	Généralités.....	30
7.10.2	Réseaux primaires de distribution.....	30
7.10.3	Réseaux secondaires de distribution.....	30
7.10.4	Gaines techniques	31
7.11	Ventilation	32
7.11.1	Ventilation des faux plafond.....	32
7.11.2	Ventilation de gaines techniques.....	32
CHAPITRE 8.	VANNES DE SECTIONNEMENT	33
8.1	Généralités.....	33
8.2	Spécifications.....	34
CHAPITRE 9.	ENSEMBLE DE SECONDE DETENTE.....	35
9.1	Généralités.....	35
9.2	Coffrets détendeurs régulateurs / seconde détente à double sécurité	36
CHAPITRE 10.	FILTRATION ET SEPARATION POUR VIDE	37
10.1	Bocal point bas.....	37
10.2	Coffrets de sectionnement vide.....	37
CHAPITRE 11.	GAINES TETE DE LIT.....	38
CHAPITRE 12.	PRISES TERMINALES DE GAZ MEDICAUX	44

12.1	Caractéristiques des prises Gaz Médicaux	44
12.2	Prise en saillie ou encastrée	45
12.3	Boîtier mural pour prises salles d'opération.....	45
12.4	Prises existantes.....	45
CHAPITRE 13.	ARMOIRE DE SECOURS GAZ MEDICAUX	47
CHAPITRE 14.	SYSTEMES D'ÉVACUATION DES GAZ ANESTHESIQUES (SEGA)	49
CHAPITRE 15.	DISPOSITIFS D'ALARMES	50
15.1	Principe	50
15.1.1	Alarmes distributions.....	50
15.1.2	Alarmes unités de production	50
15.1.3	Alarme centrale de secours.....	50
15.2	Alarmes.....	51
15.2.1	Généralités.....	51
15.2.2	Description.....	51
15.2.3	Localisation.....	52
15.2.4	Raccordements électriques.....	52
15.2.5	Attentes & reports sur GTC.....	52
CHAPITRE 16.	REPERAGES – ETIQUETAGES – SCHEMAS	54
CHAPITRE 17.	PROCEDURES D'AUTOCONTROLE ET DE RECEPTION DES INSTALLATIONS DE GAZ MEDICAUX	55

CHAPITRE 1. OBJET

Le présent CCTP concerne le lot 15, qui couvre simultanément tous les sites, telles que définies à l'article 2.2 du CCAP.

Le présent document a pour objet de définir les exigences du maître d'ouvrage dans la conception et la réalisation des installations gaz médicaux sur les différents sites du GHT et notamment pour les sites spécifiques du CHU de Toulouse.

L'entreprise qui réalisera les travaux devra être habilitée à apposer son marquage CE de fabricant d'installation gaz médicaux et devra l'apposer sur toutes les installations qu'elle créera et les installations qu'elle modifiera. L'ensemble des équipements mis en œuvre : prises, équipements de production ou de régulation, tubes... sera marqué CE.

CHAPITRE 2. GENERALITES

2.1 PREAMBULE

Le code de la Santé Publique, dans son article L 665-3 impose des règles de conformité pour les installations de gaz à usage médical. En effet les réseaux sont des dispositifs médicaux de classe IIb. Ils sont donc soumis au marquage CE.

En conséquence les installateurs sont considérés comme "fabricants de dispositifs médicaux" et doivent justifier de l'autorisation de marquage CE et sont donc dénommés fabricants dans le présent document.

Plusieurs voies sont ouvertes par la Directive Européenne pour obtenir, après audit par un organisme notifié, cette autorisation, et parmi elles :

- la mise en place d'un système complet d'assurance qualité (classe II a et IIb) cf. annexe II, l'examen CE de type (classe IIb), cf. annexe III, et IV ou V ou VI,
- la déclaration CE de conformité (classe IIa), et la vérification CE, annexes VII et IV ou V ou VI.

Pour mieux apprécier la démarche effectuée par le titulaire pour ce chapitre, celui-ci joint à son offre, les éléments suivants :

- autorisation de marquage CE à jour pour la durée de l'opération pour les dispositifs de classe IIb,
- coordonnées de l'organisme notifié ayant délivré l'autorisation,
- méthodologie retenue.

Ce document sera fourni sous la forme d'une attestation de conformité établie par un organisme notifié.

Le fabricant procède, conformément aux dispositions du décret n° 95-292 du 16 mars 1995 à l'apposition du marquage CE de l'installation.

Cette procédure s'accompagne des préalables réglementaires de mise sur le marché décrit à la " section 3 " de ce décret.

La réglementation en vigueur sera celle en cours de validité au moment du permis de construire ou du dépôt de la déclaration avant travaux, cependant la mise en conformité vis-à-vis de publication de nouvelles normes entre le dépôt du permis ou de la déclaration avant travaux et les différentes phases d'exécution devra être proposée à la maîtrise d'ouvrage avec l'incidence financière éventuelle associée.

Le réglage des pressions nominales devra être fait selon les valeurs mentionnées dans la FD S90-155 et que pour la néonate spécifiquement il doit être réglé une pression d'air médical supérieur à la pression d'oxygène.

2.2 NORMES ET REGLEMENTS A APPLIQUER

Les installations envisagées seront réalisées conformément à tous les textes réglementaires et leurs additifs, aux normes, guides et règles diverses, dans leur version la plus récente, en vigueur au moment de l'exécution des travaux et notamment (liste non limitative) :

- NF EN ISO 7396-1:2016 (remplaçant la NF EN ISO 7396-1:2007), Systèmes de distribution de gaz médicaux - Partie 1 : Systèmes de distribution de gaz médicaux comprimés et de vide (indice de classement : S 95-155-1)
- FD S90-155 - novembre 2024 - Systèmes de distribution pour gaz médicaux comprimés et vide - Compléments pour la conception et la réception
- NF S 90-116:2020, Matériel médico-chirurgical - Prises murales et fiches correspondantes pour fluides médicaux.

- FD S 90-219:2022, Systèmes de distribution de gaz médicaux - Crise de la Covid 19 - Constats et propositions d'adaptation
- NF EN 13348:2008, Cuivre et alliages de cuivre - Tubes ronds sans soudure en cuivre pour gaz médicaux ou le vide (indice de classement : A 51-127)
- NF EN ISO 4135:2001, Matériel d'anesthésie et de réanimation respiratoire - Vocabulaire (indice de classement : S 95-100)
- NF EN ISO 5359:2008, Flexibles de raccordement à basse pression pour utilisation avec les gaz médicaux (indice de classement : S 95-174), remplaçant la NF EN 739:1998 (un amendement est en cours pour ne pas admettre les raccords NIST et SIS sur le plan européen)
- NF EN ISO 9170-1:2008, Prises murales pour systèmes de distribution de gaz médicaux - Partie 1 : Prises murales pour les gaz médicaux comprimés et le vide (indice de classement : S 95-162-1) (remplaçant la NF EN 737-1:1998).
- NF EN ISO 10524-2:2005, Détendeurs pour l'utilisation avec les gaz médicaux – partie 2 : Détendeurs de rampe et de canalisations.
- NF EN ISO 11197:2004, Gaines techniques à usage médical (indice de classement : S 95-164).
- NF EN ISO 3746:2010, Acoustique – détermination des niveaux de puissance acoustique et des niveaux d'énergie acoustique émis par les sources de bruit à partir de la pression acoustique – Méthode de contrôle employant une surface de mesure enveloppante au-dessus d'un pan réfléchissant.
- NF EN ISO 5359:2014, Matériel d'anesthésie et de réanimation respiratoire – Flexibles de raccordement à basse pression pour utilisation avec les gaz médicaux
- NF EN ISO 9170-1:2010, Air comprimé – Partie 1 : Polluants et classes de pureté
- Monographies de la Pharmacopée européenne relatives aux gaz médicaux dont « l'air médical » dont la monographie 1238 Air ambiant comprimé.
- Arrêté du 22 octobre 1982 (JO du 3 novembre 1982) relatif aux dispositifs de sécurité pour les appareils de distribution de gaz médicaux.
- Arrêté du 23 décembre 1988 (JO du 30 décembre 1988) portant mise en application obligatoire de normes.
- Circulaire DGS/3A/667bis du 10 octobre 1985 (BO du ministère de la Santé 85-51 du 22 janvier 1986) relative à la distribution des gaz à usage médical et à la création d'une commission locale de surveillance de cette distribution
- Circulaire n° 146 du 21 mars 1966 relative à la sécurité d'emploi des gaz médicaux.
- Décrets du code de la santé publique (JO du 20 juillet 2005) :
 - o D 6124-1 à 26 (transport d'urgence) ;
 - o D 6124-27 à 34 (réanimation) ;
 - o D 6124-104 à 118 (réanimation).
- Arrêté du 7 janvier 1993 (JO du 15 janvier 1993) relatif aux caractéristiques du secteur opératoire mentionné à l'article D 712-31 du code de la santé publique pour les structures pratiquant l'anesthésie ou la chirurgie ambulatoire visées à l'article R 712-2-1 (b) de ce même code.
- Arrêté du 3 octobre 1995 (JO du 13 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 (Anesthésie).

- Circulaire ministérielle DH/EM1 n° 963059 du 17 juin 1996 relative à la sécurité des dispositifs médicaux. Utilisation des ventilateurs et mélangeurs de gaz employés pour l'anesthésie, la réanimation et la néonatalogie.
- Arrêté du 10 décembre 2004 (JO du 22 janvier 2005) portant approbation de dispositions complétant et modifiant le règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public (Articles U).
- Référence métier : Commentaires du guide Filiance de mai 2023 (remplaçant la Note CLOPSI d'avril 2008) Gaz médicaux commentaire sur les articles U51 à U64 de l'arrêté du 10 décembre 2004 modifiant le règlement de sécurité incendie dans les établissements de santé recevant du public Articles U.

2.3 METHODOLOGIE

Le déroulement d'une opération de création ou d'extension de réseau comprend :

- la demande de travaux impliquant une consignation, une coupure et/ou un contrôle pharmacie selon procédure et document interne au CHU sera envoyée au référent CHU au moins 40 jours avant l'intervention, cette demande doit être accompagnée du dossier d'identité et de l'analyse de risque,
- la fourniture d'un dossier d'identité garantissant la conformité des éléments proposés pour constituer le réseau (certificats de compatibilité O₂ des canalisations, absence de cadmium dans les soudures, etc...) ainsi que les notes de calcul et les certificats d'étalonnage des appareils de mesure, les plans et synoptique de l'installation ainsi que tous les documents jugés utiles par le CHU en fonction de la nature de l'opération. Un document type est à la disposition des fabricants,
- la validation formelle par le maître d'œuvre du dossier d'identité **avant validation par le CHU,**
- la réalisation des travaux selon une méthodologie conforme aux prescriptions de la norme NF EN ISO 7396-1 et de la FD S90-155 (Novembre 2024 et ses actualisations éventuelles). Sur ce point, des preuves doivent être apportées (cf. article G251 du CCTP) et un support est également à disposition,
- la prise en compte du guide FILIANCE « gaz Médicaux Commentaires sur les articles U51 à U64 version 05/2023 »
- la réalisation des contrôles statiques et d'essais notamment d'étanchéité, absence d'inversion de fluides...,
- la transmission au maître d'œuvre pour lecture du dossier d'enregistrement de ces essais, avec demande de réception des travaux,
- la validation formelle par le maître d'œuvre du dossier d'autocontrôle,
- la réalisation des contrôles terminaux et la validation des réglages des pressions par le CHU de TOULOUSE, le délai suffisant doit être laissé au CHU pour faire ses contrôles entre le moment où les autocontrôles de l'entreprise sont fournis et le moment où la réception est programmée,
- la proposition de réception de l'installation par le référent gaz médicaux du CHU à la commission locale de surveillance.

Le processus est à réaliser pour chaque phase de travaux et avant chaque remise en service de parties d'installations.

Les réseaux doivent être déconnectés pendant les travaux, la fermeture des vannes de sectionnement seule n'est pas suffisante.

2.4 ORGANISATION GENERALE DES RESEAUX

Le principe de distribution pour les gaz est constitué par un réseau primaire et un réseau secondaire détendus, et répondent au système dit "à double détente" (cf. fascicule FD S90 155, article 6.1.)

Les réseaux de distribution de gaz médicaux sont alimentés depuis les réseaux secondaires.

Les réseaux primaires aboutissent dans des gaines techniques dédiées aux coffrets régulateurs situés en tête des réseaux secondaires de distribution. Les réseaux primaires seront bouclés.

La solution retenue doit être compatible avec la réglementation incendie (Articles U) et en particulier une seule vanne d'isolement doit exister en amont des détendeurs.

En application des principes fondamentaux de sécurité définis à l'article U 8, toutes dispositions doivent être prises, soit à la conception, soit à l'installation, de façon à éviter qu'un incendie survenant dans une zone protégée définie par l'article U 10 n'interrompe la desserte en gaz médicaux des autres zones protégées non concernées par l'incendie.

Ainsi partout où cela est possible, la conception des réseaux s'attachera à faire passer le réseau de distribution dans des espaces sans locaux à sommeil (par ex. : hall ou palier d'étage, administration, consultation,...).

A défaut la gaine traversera la zone protégée sous gaine coupe-feu voir détails spécifiques de mise en œuvre et de ventilation de la gaine dans le guide FILIENCE.

Une seule vanne d'isolement doit exister en amont des détendeurs et aucune vanne ne doit exister en aval de la prise de pression reliée au système d'alarme (exception faite des cas particuliers d'isolement où des coffrets vannes sont autorisés spécifiquement).

Aucun bouclage des réseaux secondaires ne sera envisagé sans demande spécifique du Maître d'Ouvrage et validé préalablement par la Commission des Gaz Médicaux de l'établissement.

Les réseaux secondaires aboutissent sur les prises de gaz en attente.

Les prises de gaz sont conformes aux normes NF EN ISO 7396-1 et NF S90-116.

2.5 BASE DE CALCUL

Les notes de calcul justificatives seront fournies par le fabricant avant exécution des travaux suivant les bases définies par la norme FD S90-155 (novembre 2024 ou version postérieure éventuelle).

Les débits instantanés maximums et les coefficients de foisonnement par prise sont donnés dans le tableau 1 et tableau 1 bis de la FD S90-155 (novembre 2024 ou version postérieure éventuelle) repris en fin du présent document. Les pertes de charge devront être également calculées pour le vide et respecter les limites fixées par la norme.

Pour le vide spécifiquement et dans chaque service, **il sera pris en compte l'utilisation de valises de drainage avec leurs débits associés unitaire de 60 NI/min, 0 en foisonnement** et le nombre de valises pouvant être utilisées en simultanément par lit. Le foisonnement appliqué pourra être adapté en fonction de l'utilisation par le service concerné si ce dernier a la connaissance d'un nombre maximum de valise utilisé pendant une crise sanitaire, cette valeur sera alors majorée par sécurité. Pour les unités de réanimation, soins intensifs ou encore pneumologie il ne sera jamais considéré moins de 2 valises de drainages par lit et il ne sera alors pas pris en compte de foisonnement.

A la conception, les prescripteurs et les futurs utilisateurs doivent se concerter pour valider le nombre de prises par poste de soins et/ou locaux d'utilisation ; le nombre recommandé est celui proposé aux tableaux 1 et 1 bis de la Norme FD S90-155. C'est dans tous les cas la dotation demandée dans la norme qui sera reprise dans la note de calcul (exception faite du vide cf. laius un peu plus haut).

Pour répondre à l'évolution des besoins de l'établissement et aux éventuelles crises sanitaires, il convient conformément au FD S90-219 paragraphe 6.3, de dimensionner la capacité des canalisations de distribution (et si besoin des détendeurs) en tenant compte d'un coefficient d'évolutivité de 1,25. »

Ce coefficient s'applique à l'ensemble d'un service de soins, hors antennes.

Il conviendra donc de calculer le débit de chaque service de soins sur la base des tableaux 1 et 1 bis puis d'appliquer au résultat obtenu le coefficient d'évolutivité.

Le calcul de dimensionnement des réseaux doit prendre en compte le coefficient d'évolutivité de 1,25.

Pour les différents services concernés, le concepteur devra interroger le service pour connaître le besoin en :

- oxygène haut débit et prendre en compte ce besoin dans la note de calcul.
- Air moteur destiné à des armoires de séchage endoscope (60l/min 24h/24h) à rendre indépendant de la production d'air médical

Pour les blocs opératoires spécifiquement, le concepteur devra interroger le service pour connaître les besoins en :

- Protoxyde d'Azote (normalement supprimé au CHU de Toulouse)
- Air moteur
- CO2 pour coelioscopie (de plus en plus utilisé)

Réaffectation de service en cas de crise

En lien avec les services de soins, il sera identifié les services susceptibles de voir leur affectation changée en cas de crise (pandémie, catastrophe naturelle, attentat) et de dimensionner le système de distribution des gaz médicaux sur la base du débit le plus élevé entre l'affectation de normale et l'affectation de crise.

Pour les travaux neufs comme de rénovation le concepteur doit interroger le Maître d'Ouvrage pour savoir si le ou les service(s) est ou sont ou non concerné(s) par cette réaffectation potentielle.

Cas des armoires de séchage endoscope

Les armoires de séchage endoscope demande beaucoup d'air comprimé : 60l/min/armoire en continu.

Il est préconisé pour ces armoires :

- De prévoir des armoires de séchage endoscope intégrant leurs propres compresseurs d'air,
- De remplacer la source de production d'Air Médical par une nouvelle source adaptée aux nouveaux besoins. Il est important de savoir combien il y a de sècheurs endoscope pour dimensionner l'installation. On différenciera le réseau d'alimentation de ces sècheurs du reste de la distribution destinée aux patients dans ce cas-là.
- De mettre en place une source d'air médical réservée exclusivement au séchage des endoscopes.

2.6 TROUS, PERCEMENTS, RESERVATIONS

• Seront inclus dans les prestations :

- La transmission aux autres lots, des dimensionnements, des encombrements, des dégagements calorifiques, des surcharges, etc... de tous les équipements, et transmission des plans de détails aux lots concernés. Les contraintes particulières des équipements spécifiques sont à prendre en compte et à intégrer dès la phase de conception.
- les percements, trous, et raccords de planchers, murs, cloisons, etc...
- le rebouchage des réservations en plancher et bancher et la reconstitution du degré coupe-feu
- les plans de réservations détaillés à fournir aux lots concernés à la fin de la période de préparation chantier

Le titulaire du lot devra respecter les positions des trous et trémies réservés au passage des autres fluides.

• Contraintes sur les percements divers

Tous les percements devront être rebouchés par le titulaire du lot de manière à maintenir les performances acoustiques et de tenue au feu de la paroi traversée. Les percements seront systématiquement rebouchés au plâtre. Toute traversée de paroi, plancher ou cloison sera réalisée sous fourreau puis rebouchée autour.

Toute traversée par une canalisation, par exemple, d'une cloison constituée de deux parements étant susceptible de diminuer la performance d'isolement acoustique de la cloison sera traitée spécifiquement en désolidarisant la canalisation des parements par un joint souple.

Les percements divers du lot ne devront en aucun cas dégrader l'étanchéité à l'air du bâtiment.

Le maître d'œuvre et ou titulaire du marché de travaux devront être vigilants sur l'ensemble des points singuliers susceptibles de détériorer la performance d'isolement et de la tenue au feu qu'il rencontrera dès les phases de conception, et proposera des solutions de traitement de ces points.

· Contraintes sur les percements dans les locaux au traitement d'air spécifique

Dans les locaux fonctionnant en surpression ou bénéficiant d'un traitement d'air spécifique, il est impératif de rétablir l'étanchéité à l'air des locaux. Tous les trous, percement et réservations, devront être rendus étanches une fois que les canalisations ou les appareillages seront mis en place.

Des essais d'étanchéité à l'air seront prévus pour valider la mise en œuvre.

Ces locaux sont ceux précisés dans la norme NF S 90-351 dont la classe de risque est supérieure ou égale à 2.

2.7 EXIGENCES AU NIVEAU DU SAV ET DE LA MAINTENANCE
--

Les concepteurs ou fabricants des éléments composants les productions jusqu'au plus près des patients, devront garantir des délais d'interventions et de réparation compatibles avec l'obligation de continuité de soins des établissements publics de Santé.

Pour chaque projet, le concepteur ou le fabricant , devra obligatoirement informer le maître d'ouvrage quant à la fin de série à venir des équipements gaz médicaux, au début de chaque phase d'exécution et avant toutes réalisations et mises en œuvre des équipements. Les équipements en fin de série ne seront pas acceptés par le maître d'ouvrage, le concepteur ainsi que le fabricant devront impérativement et dans ce cas de figure proposer des équipements de nouvelle série (nouvelle génération) ou des équipements techniquement équivalents qui ne sont pas en fin de série.

CHAPITRE 3. MATERIEL ET MATERIAUX

3.1 CLAUSES DE REASSORTIMENT :

Conformément aux prescriptions réglementaires, les équipements font l'objet d'une clause de réassortiment pour conserver l'homogénéité du parc existant.

Les marques et références des matériaux prescrits dans le présent cahier des clauses techniques particulières ne sont données qu'à titre indicatif. Les fabricants ont la possibilité de répondre avec des produits équivalents, de marque différente, mais qui devront impérativement avoir des caractéristiques techniques et fonctionnelles strictement équivalentes. En tout état de cause, ils seront obligatoirement soumis à l'approbation du maître d'ouvrage et du maître d'œuvre et des services techniques.

Les propositions de matériaux de marque et de références différentes de celles proposées ci-dessus devront être mentionnées sur la décomposition du prix global forfaitaire du fabricant.

CHAPITRE 4. ORIGINE DE L'INSTALLATION

Sauf indication contraire prévue par le programme spécifique de l'opération, il sera prévu de se raccorder sur les installations existantes à proximité.

L'ensemble des productions devra être remontée sur la supervision cela concerne les productions nouvelles comme existantes. La communication devra être réalisée en Modbus. L'état des installations et les alarmes seront notamment consultables sur la supervision.

De manière générale, en cas de raccordement aux installations existantes, le concepteur vérifiera la compatibilité des diamètres existants avec le nouveau besoin et réalisera les notes de calcul justificatives inhérentes. Il redimensionnera tous les réseaux le nécessitant en fonction de ces notes de calcul et remplacera les réseaux sous dimensionnés.

Chaque bâtiment dispose de sa propre production d'air médical et de production de vide et est raccordé à une dalle cryogénique extérieure de production d'O₂ et de N₂O (en cours de suppression sur les sites du CHU de Toulouse) qui assure également la fonction secours.

Sur les sites de Rangueil et Purpan plusieurs dalles extérieures sont interconnectées entre elles pour sécuriser l'installation. Les productions de vide et d'air comprimées sont également interconnectées d'un bâtiment à l'autre pour sécuriser l'installation.



Vue d'une des deux dalles de production FM du site de Purpan

La production existante en question est assurée de la manière suivante :

- Production O₂ par cuve et cadres de bouteilles implantés sur une dalle extérieure à proximité de la centrale d'énergies
- Production N₂O par cadres de bouteilles implantés sur la même dalle extérieure
- Production air médical secours par cadres de bouteilles implantés sur la même dalle extérieure

Un secours O₂ et N₂O de proximité est assuré par des cadres de bouteilles implantés dans un local technique dans le bâtiment.

Oxygène

Les productions sont centralisées sur les dalles du site où 3 sources sont déjà prévues. Aucune production de proximité ne sera à prévoir sauf demande explicite du programme liée à l'isolement d'un bâtiment.

Il sera mis en œuvre des vannes d'arrêt ¼ de tour après raccordements sur les réseaux primaires existants, y compris toutes sujétions de neutralisation des réseaux et maintien de l'approvisionnement en gaz. Le piquage et la vanne seront du diamètre de la boucle.

Les raccordements sur les productions existantes seront réalisés dans le respect du chapitre 11.4 de la norme NF EN ISO 7396-1.

Les types de fluides et le nombre de prises sont donnés par les fiches de spécifications techniques par local.

Protoxyde d'azote

La distribution de protoxyde d'azote depuis les dalles de production est coupée depuis fin avril 2025. Les services qui en auraient éventuellement besoin utiliseront des bouteilles à proximité des patients. A priori ce sera le cas de la néonatalogie à HE mais pas des autres bâtiments.

Les besoins éventuels seront précisés dans les fiches programmes ou le cahier des charges.

Pour les locaux devant être alimentés, il devra être prévu des chainettes support de bouteilles ainsi que de la détection N2O placée en partie basse des locaux concernés raccordés à une centrale de détection et dont l'alarme sera remontée sur la supervision. Des buzzers visuels et sonores (sauf dans le cas de la néonatalogie où les patients sont trop sensibles au bruit) seront prévus en entrée et à l'intérieur des locaux concernés avec une signalétique claire.

CHAPITRE 5. PRODUCTION DES GAZ O₂ ET N₂O

5.1 PRINCIPE

Les productions sont centralisées sur les dalles du site où 3 sources sont prévues. Pour les sites de Purpan et Rangueil, plusieurs dalles sont interconnectées en elles pour plus de sécurité. Aucune production de proximité ne sera à prévoir sauf demande explicite du programme lié à l'isolement d'un bâtiment.

Il est à noter que le CHU de Toulouse est en train de supprimer ses derniers points d'utilisation de protoxyde d'azote. Plus aucune production n'existera bientôt sur le site.

5.2 RACCORDEMENTS SUR LES PRODUCTIONS EXISTANTES

Il sera mis en œuvre des vannes d'arrêt ¼ de tour après raccords sur les réseaux primaires existants, y compris toutes sujétions de neutralisation des réseaux et maintien de l'approvisionnement en gaz. Le piquage et la vanne seront du diamètre de la boucle.

Les raccords sur les productions existantes seront réalisés dans le respect du chapitre 11.4 de la norme NF EN ISO 7396-1.

5.3 CREATION DE PRODUCTION DEDIEE

En fonction du besoin du bâtiment concerné par le projet, les services techniques définiront le type de production à prévoir.

5.4 LOCAUX DE STOCKAGE GAZ MEDICAUX (NORMAL OU SECOURS)

Les locaux seront conçus de manière à respecter les articles U52 et U53 du règlement de sécurité contre les risques d'incendie dans les établissements recevant du public arrêté du 10 décembre 2004 qui fixe les dispositions relatives aux établissements de soins (type U) ainsi que les spécifications des normes NF EN ISO 7396-1 et FDS 90 155, et notamment :

- Dédié exclusivement au stockage de gaz médicaux,
- Local propre exempt de toute matière combustible,
- Porte fermant à clé et ouvrant vers l'extérieur ou sur une circulation non accessible au public, par simple poussée ou par la manœuvre facile d'un seul dispositif,
- Local accessible plein pied, d'un quai ou par l'intermédiaire d'un appareil élévateur aux véhicules ou chariot de transport utilisé pour l'approvisionnement
- Volume minimum de 10m³ en matériaux incombustibles...

Les locaux de stockage seront équipés d'une ventilation indépendante et permanente, un local de stockage doit être ventilé naturellement par une amenée d'air et une évacuation réalisées par l'intermédiaire de bouches ou de conduits donnant directement sur l'extérieur. Cette ventilation doit être indépendante de celle des autres locaux. Les orifices d'amenée d'air et d'évacuation ont chacun une section libre minimale de 4 dm².

Les dispositifs de décharge doivent être canalisés vers l'extérieur. Les événements doivent être protégés empêchant l'intrusion d'insectes, de débris et de précipitations et tenu à bonnes distances de toutes ouvertures.

Les systèmes d'alimentation équipés de bouteilles de gaz ne doivent pas être situés dans la même pièce que les appareils équipés de moteurs électriques.

Dans le local en question ne seront stockées que des bouteilles de gaz médicaux, les éventuels gaz industriels à stocker disposeront de leur propre local de stockage.

Ces locaux seront équipés de sonde CO2 (en cas de stockage de CO2) posée à 0.5m de haut et de sondes O2 posée à 1m de haut . Un système d'alarme sonore et visuel permettra d'identifier le dépassement des seuils, il sera positionné à l'entrée extérieure du local.

Le local sera équipé d'un système de rafraichissement et de détection incendie. Un système de drainage sera également prévu.

Les bouteilles stockées pourront toutes être attachées, les bouteilles pleines seront séparées des bouteilles vides.

Les bouteilles MEOPA sont stockées couchées

Une signalétique interdisant l'accès aux intervenants extérieurs et identifiant les risques (hypoxie anoxie...) doit être apposé sur la porte d'accès aux locaux de stockage de bouteille.

5.5 SPECIFICITE DES LOCAUX DE STOCKAGE POUR LE SECOURS

Au niveau du bâtiment, il sera prévu un secours automatique composé d'au moins 2 rampes liées avec une centrale d'inversion automatique (centre semi-automatique proscrite) et un secours à ces rampes également équipées d'une centrale d'inversion.

Des détendeurs doublés seront prévus en aval de ces centrales d'inversion pour garantir le système de double détente attendu.

CHAPITRE 6. PRODUCTION DES GAZ VIDE MEDICAL, AIR COMPRIME MEDICAL ET AIR COMPRIME MOTEUR

6.1 SPECIFICITE DES LOCAUX TECHNIQUES

Les locaux et de manière générale les installations de gaz médicaux devront respectés les exigences U51 à U64 du Règlement de sécurité contre l'incendie relatif aux établissements recevant du public – Livre II : Dispositions applicables aux établissements des quatre premières catégories – Titre deux : Dispositions particulières - Arrêté du 10 décembre 2004

Les locaux de production devront être prévus en dehors des zones inondables définies par Plan de Prévention du Risque Inondation.

- Absence de canalisations d'eau dans les locaux (assainissement ou alimentation)
- Hauteur libre hors tout suffisante (> 2.50 m)
- Porte d'accès double d'1m80 de large et 2m20 de haut
- Possibilité de tourner autour des équipements
- Local dimensionné de manière à pouvoir accueillir une autre unité de production.
- Présence de tous les accessoires permettant la manutention aisée des râteliers éventuels
- Finition peinture 6 faces pour limiter la présence de poussière dans le local
- Prise d'air équipé de filtres facilement remplaçables
- Contrôle d'accès par lecteur de badge
- Local climatisé, la climatisation du local sera redondée 1 installation sur eau glacée + 1 installation détente directe dimensionnée chacune pour 100% des besoins
- Locaux air comprimé et vide médical dissociés
- Sécurisation de l'alimentation électrique des équipements (avec inverseur normal / secours)
- Tous les équipements devront pouvoir être remplacés sans arrêt de la production, avec bypass de la cuve notamment

Une attention particulière sera apportée au positionnement des événements et des grilles de rejet afin que ces derniers ne se retrouvent pas face au vent.

6.2 PRODUCTION D'AIR COMPRIME MEDICAL (AM)

Principe :

Les installations seront conformes aux normes en vigueur et notamment à la norme NF EN ISO 7396-1 et FD S90 155.

Les nouveaux bâtiments seront équipés de leurs propres productions. Lorsque cela est possible, ces productions seront bouclées avec celles existantes dont les réseaux cheminent dans les galeries.

Concernant les productions d'air comprimé, la réglementation actuelle impose la mise en place d'une production triple assurant :

- Sur la production principale : 100 % des besoins du bâtiment,
- Sur la production en attente : 100 % des besoins du bâtiment,
- Sur la production de secours ultime : 100 % des besoins du bâtiment.

Le système d'alimentation doit être tel que le débit de conception du système puisse être assuré en continu lorsque deux des sources d'alimentation sont hors service.

Le concepteur et le fabricant pourront également proposer un système intégrant 4 pompes dimensionnées chacune à 50% des besoins nominaux.

Seront également prévus les équipements de signalisation, de sécurité contre l'incendie, de contrôle et d'alarme avec report sur le système de supervision du site (GTC). Un synoptique

détaillé sera repris sur le système de supervision du site permettant un suivi des différentes productions et la remontée des alarmes. La supervision du système doit être prévue y compris si le système est existant.

Un synoptique de l'installation rigide et plastifié sera également affiché dans le local technique : dimensions minimales A2 si suffisant pour une lecture claire des informations y figurant.

La conception sera réalisée conformément au schéma suivant :

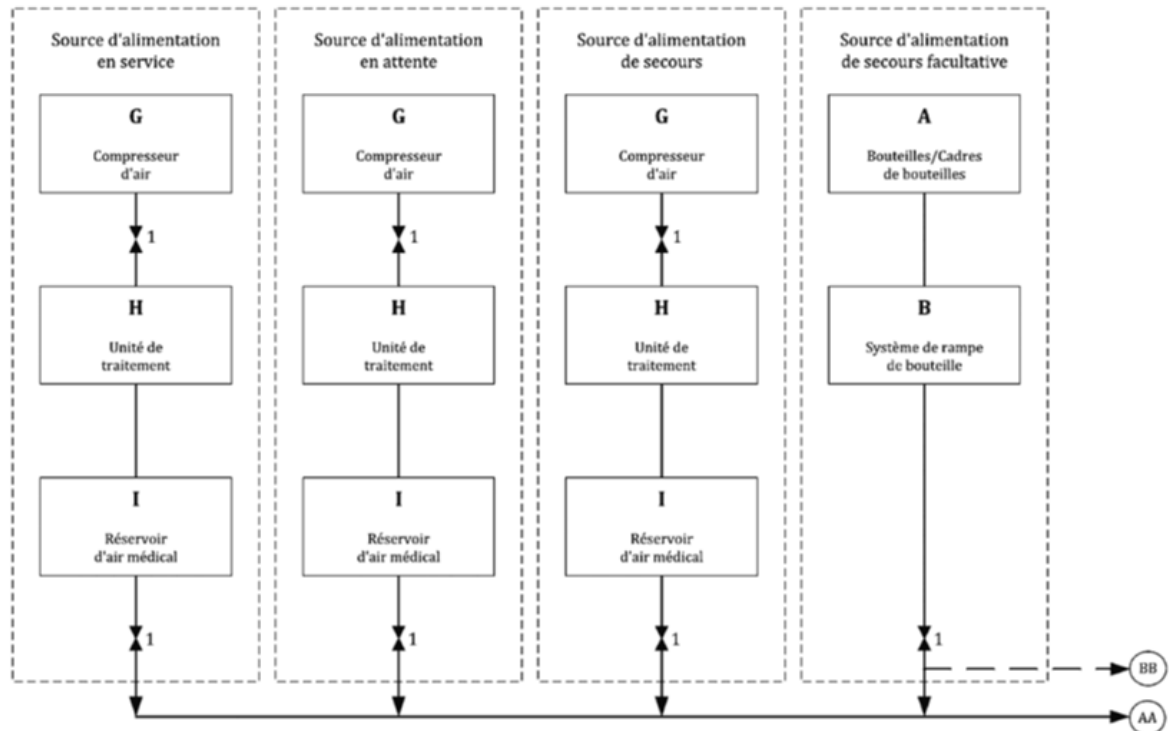


Figure A.8 : Système d'alimentation en air médical comprenant : trois unités de compresseurs d'air médical ; trois réservoirs/unités de traitement pour air médical ; un système de rampe de bouteilles/de cadre de bouteilles facultatif

Centrale de production :

Il sera prévu à minima 3 compresseurs dimensionnés chacun pour 100% du besoin. Chaque compresseur à ses propres équipements de traitement et ses propres cuves.

Chaque centrale sera composée de :

- Une unité de compression, elle-même composée de :
 - o un filtre d'entrée ;
 - o 3 à 4 compresseurs à vis lubrifiée montés sur châssis, le CHU préfère une solution 4 compresseurs dimensionnés à 50% ;
 - o un refroidisseur avec une vanne de sectionnement et une purge automatique ;
 - o un séparateur d'huile avec une vanne de sectionnement et une purge automatique pour les compresseurs lubrifiés à l'huile ;
 - o un capteur de pression permettant de garantir que le compresseur fonctionne dans la plage spécifiée par le fabricant
- Une unité de traitement, elle-même composée de :
 - o un sécheur avec des vannes de sectionnement et une purge automatique ;
 - o un adsorbeur, un catalyseur et un ou plusieurs filtres, selon le cas, permettant d'éliminer les contaminants ;
 - o un capteur de point de rosée, avec alarme et affichage, monté sur le système de distribution de gaz, en aval de toutes les unités de traitement.
- Un réservoir tampon vertical, le ou les réservoirs sera ou seront fixé(s) au sol mécaniquement et désolidarisé(s) du sol par interposition de matériau résilient
- Un poste de détente filtration finale qui régule la pression à 9 bar et retient les particules (0.01 micromètre)

L'ensemble de la centrale de production sera équipé de :

- Un coffret électrique de commande, de pilotage et régulation de type PROCOM 2 avec écran tactile marque MIL'S ou équivalent communicant avec la supervision sous protocole RS485 Modbus avec notamment la surveillance CO2/CO....et permettant :
 - o Priorités cycliques ou fixes de chaque moteur,
 - o Régulation avec arrêt du moteur à la valeur fixée au bout d'un temps donné, évitant les arrêts/démarrages intempestifs,
 - o Compteur horaire,
 - o Signaux visuels et sonores,
 - o Contact sec report d'alarme par unité (en doublon de la com),
 - o Communication RS 485,
 - o Etc...
- Flexibles d'aspiration et de refoulement,
- Potence de manutention,
- Surveillance CO2/CO ramenée sur la supervision,
- Récupérateur de condensats
- Surveillance de l'hygrométrie pour enclencher le démarrage du secours ramenée sur la supervision.

Chaque unité de compresseur doit être équipée d'un dispositif automatique empêchant tout reflux au travers des unités d'arrêt de cycle et d'une vanne de sectionnement afin de l'isoler du système de distribution et des autres compresseurs.

Chaque unité de compresseur doit être protégée contre toute surchauffe. Des dispositifs doivent être prévus pour éviter la libération de substances toxiques dans les canalisations en cas de surchauffe (par exemple en arrêtant le compresseur affecté et en l'isolant des canalisations).

Au moins un capteur d'alarme de point de rosée et des capteurs d'alarme de CO et de CO2 doivent être installés sur le système de distribution de gaz, en aval de toutes les unités de traitement. Il convient de prévoir un dispositif d'enregistrement.

Il sera prévu la mise en service, les essais, les vérifications et les réglages éventuels. Une attestation de mise en service des centrales de production d'air comprimé sera fournie.

Prestations annexes :

Afin d'assurer un bon fonctionnement de chaque équipement, le refoulement de chaque compresseur sera gainé sur une grille de rejet spécifique.

Des pièges à son seront prévus à la prise d'air et sur les collecteurs de rejet si nécessaire.

Le collecteur principal sera équipé de deux départs en réserve équipé de vannes et bouchonnés de diamètre égal à celui du collecteur.

Raccordements électriques :

Il sera prévu les alimentations et raccordements électriques du coffret équipant chaque centrale depuis l'armoire électrique dédiée mise en œuvre dans ce local de production d'air comprimé. Cette armoire électrique de commande et de protection prévue sera alimentée depuis les attentes laissées à proximité par le lot électricité courants forts.

Afin de sécuriser au maximum l'installation, les pompes devront être alimentées par 2 sources électriques indépendantes avec un inverseur de source.

Il sera également prévu le raccordement du contrôleur communicant en Modbus sur la supervision et le raccordement du contact sec de report synthèse défaut équipant chaque centrale sur la GTC.

Traitement local air comprimé :

Seront également prévues les prestations de ventilation mécanique du local de production d'air comprimé comprenant :

- La ventilation haute sera assurée par un ventilateur d'extraction pour installation en paroi, avec volet de surpression et grille d'habillage,
- La ventilation basse réalisée par l'intermédiaire d'une grille extérieure acoustique en aluminium anodisé équipée d'ailettes pare pluie et d'un grillage anti-insectes, ou équivalent, équipée d'un filtre gravimétrique plissé. La position sera judicieusement choisie pour éviter la pollution de l'air aspiré.

- Des pièges à sons seront prévus sur le rejet d'air.
- Des volets motorisés seront prévus sur les refoulements de chaque compresseur et seront asservis au démarrage des compresseurs concernés

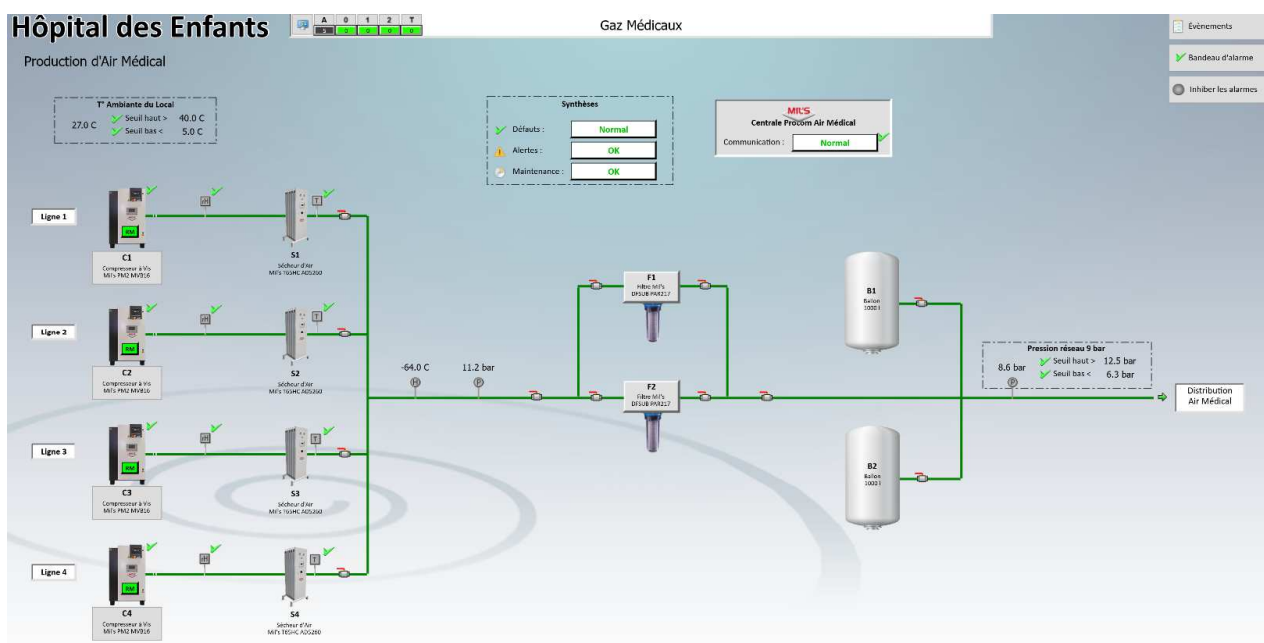
Le local sera rafraîchi, le ventilo-convecteur du local sera raccordé sur le réseau eau glacée du bâtiment et permettra de maintenir le local à 25°C toute l'année. Un monosplit détente directe sera prévu pour secourir la climatisation du local.

Les prises d'air du local seront soigneusement écartées de toute source de pollution. Elles ne seront notamment jamais placées au sol, ni à proximité de sources de fumées ou de pots d'échappement.

Secours

Sauf indication contraire, sur les sites de Purpan et Rangueil, il ne sera pas prévu de secours spécifique pour les nouveaux bâtiments. Il devra être utilisé les secours prévus au niveau des dalles de production. La liaison air comprimé sera notamment prévue pour assurer ce secours. Le passage sur le réseau secours sera automatique.

Exemple de supervision de la production à réaliser :



6.3 PRODUCTION DE VIDE MEDICAL (V)

Principe :

Les installations seront conformes aux normes en vigueur et notamment à la norme NF EN ISO 7396-1 et FD S90-155.

Pour dimensionner les sources de vide médical, il convient de calculer le débit théorique global du bâtiment obtenu avec les tableaux 1 et 1 bis de la FDS 90155 et les formules des paragraphes 5 et 6 de la FD S90-155. Il sera ensuite appliqué un coefficient de 1,69 pour calculer la source de vide. Ainsi le débit de chaque source (soit 100% des besoins du bâtiment repris ci-dessous) devra être 1,69 fois supérieur à celui calculé pour dimensionner le réseau vide issu des tableaux 1 et 1 bis de la FDS 90155.

Concernant les productions de vide, la réglementation actuelle impose la mise en place d'une production triple assurant :

- Sur la pompe principale : 100 % des besoins du bâtiment (les 100% de besoins intégrant le coefficient majorateur de 1.69 évoqué plus haut),

- Sur la pompe de secours : 100 % des besoins du bâtiment,
- Sur la pompe de secours ultime : 100 % des besoins du bâtiment.

Il pourra également être proposé un système intégrant 4 pompes dimensionnées chacune à 50% des besoins nominaux.

Seront également prévus les équipements de signalisation, de sécurité contre l'incendie, de contrôle et d'alarme avec report sur le système de supervision du site (GTC). Un synoptique détaillé sera repris sur le système de supervision du site permettant un suivi des différentes productions et la remontée des alarmes. La supervision du système doit être prévue y compris si le système est existant.

Un synoptique de l'installation rigide et plastifié sera également affiché dans le local technique : dimensions minimales A2 si suffisant pour une lecture claire des informations y figurant.

La conception sera réalisée conformément au schéma suivant :

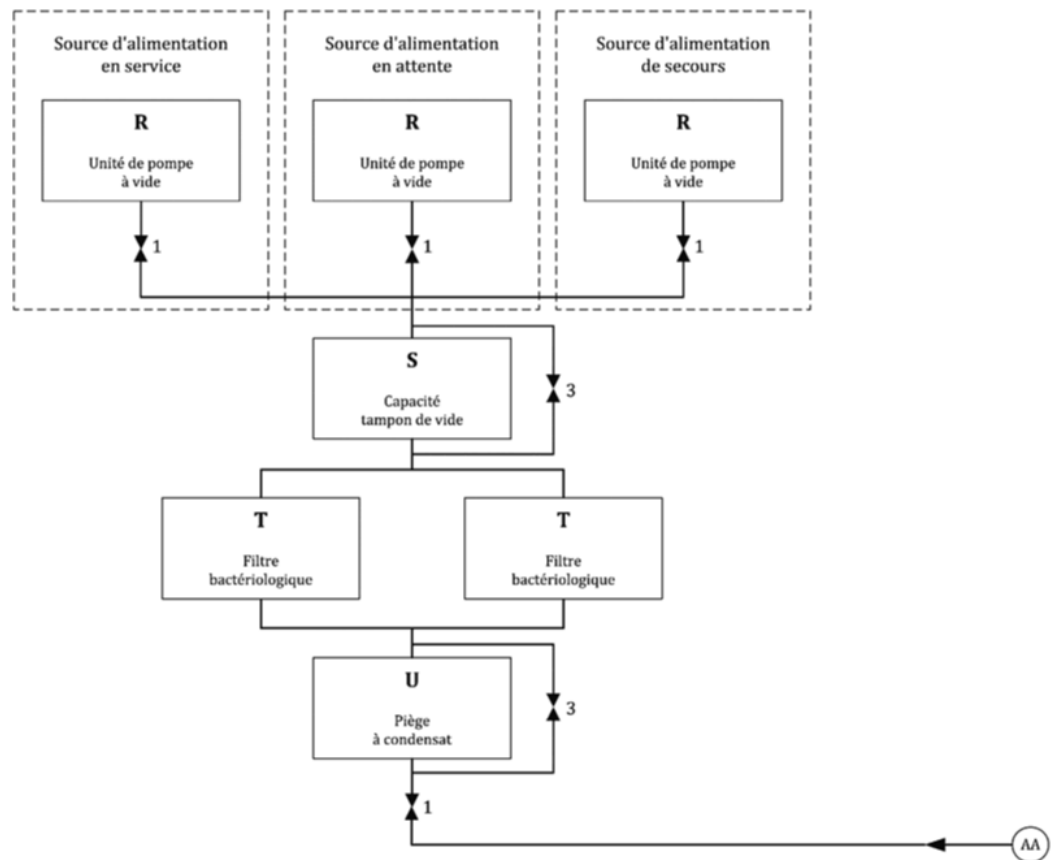


Figure A.22 de la NF S90-7396-1 - Système d'alimentation en vide comprenant : trois unités de pompe à vide ; une capacité tampon pour vide ; deux filtres bactériologiques ; un piège à condensat

Centrales de production de vide :

Il sera prévu la mise en œuvre, dans le local dédié, de centrales de production automatique de vide de marque MIL'S, ou équivalent, type HOSPIVAC, chacune étant équipée de pompes à vide à palettes lubrifiées et bénéficiant du marquage CE Médical.

Chaque centrale sera de type monobloc, avec carrosserie en tôle d'acier laqué et sera composée de :

- 3 ou 4 pompes à vides à palettes lubrifiées montées sur silentblocs, **commandés par un système de permutation automatique, classement IP55 classe F,**
- **Montage des pompes sur un châssis fourni par le fabricant, les pompes seront montées sur des tiroirs coulissants**
- Système de régulation par électrovanne montée sur l'aspiration des pompes à vide

- Coffret électrique de commande, de pilotage et régulation de type PROCOM 2 marque MIL'S ou équivalent avec coupure électrique de proximité et contact sec pour report de synthèse défaut, et permettant :
 - o Priorités cycliques ou fixes de chaque moteur,
 - o Régulation avec arrêt du moteur à la valeur fixée au bout d'un temps donné, évitant les arrêts/démarrages intempestifs,
 - o Compteur horaire,
 - o Signaux visuels et sonores
 - o Contact sec report d'alarme (en doublon de la com),
 - o Communication Modbus RS 485
 - o Etc...
- Flexibles d'aspiration et de refoulement,
- Pot de refoulement pour la récupération des condensats,
- Filtration antibactérienne intégrée de type double avec duplex parallèle,
- Filtration simple avec duplex parallèle,
- Réservoir tampon vertical,
- Potence de manutention,
- Réservoir tampon cylindrique calculé pour 1 mn d'autonomie, le ou les réservoirs sera ou seront fixé(s) au sol mécaniquement et désolidarisé(s) du sol par interposition de matériau résilient
- Prise pour adjonction d'un éventuel réservoir secondaire,

Il sera prévu la mise en service, les essais, les vérifications et les réglages éventuels. Une attestation de mise en service des centrales de production de vide sera fournie.

Le local et les installations seront prévues de manière à pouvoir brancher une pompe en complément ou en secours.

La nourrice sera dimensionnée pour 200% des besoins comme les différents piquages et vannes réalisés sur cette dernière.

Sur le principe au niveau de distribution il sera réalisé une boucle surdimensionnée de deux diamètres avant que le vide soit distribué vers les différentes colonnes qui alimenteront les services.

Prestations annexes :

Les prestations suivantes seront également prévues :

- Raccordement de l'orifice d'aspiration de la centrale sur le réseau vide créé compris interposition d'une vanne d'arrêt avec soupape et d'une prise normalisée médicale (NF EN ISO 7396-1) pour raccordement d'un secours éventuel,
- Mise en service sur l'aspiration d'un filtre submicronique à bactérie avec voyant pneumatique (indication du taux de colmatage) et d'un bocal point bas transparent,
- Les pièges à son nécessaires seront mis en œuvre
- Le collecteur principal sera équipé de deux départs en réserve équipé de vannes et bouchonnés de diamètre égal à celui du collecteur.

Echappements pompes à vide :

Il sera prévu :

- La réalisation d'une canalisation de refoulement en tube cuivre écroui compris raccords, supports, brasure et toutes sujétions de pose, jusqu'à l'extérieur. Un grillage anti volatile et une protection anti-pluie seront mis en place à l'extrémité extérieure. Le rejet sera amené à plus de 8 mètres de tout ouvrant ou de toute prise d'air et ne sera pas accessible au public.
- Le marquage de la zone d'échappement (port du masque obligatoire)

S'il est mieux de positionner la production de vide en partie basse des bâtiments, une attention particulière sera apportée à la position du rejet car les pompes à vide n'ont pas beaucoup de capacité à refouler en hauteur. On évitera donc de positionner le rejet plusieurs étages au-dessus de la production.

Si le réseau de rejet passe à l'extérieur, il devra être soit enterré hors gel soit calorifugé afin d'éviter tout risque de condensation et gel risquant d'altérer le tube.

Raccordements électriques :

Il sera prévu les alimentations et raccordements électriques du coffret équipant chaque centrale depuis l'armoire électrique dédiée mise en œuvre dans ce local de production de vide. Cette armoire électrique de commande et de protection prévue sera alimentée depuis les attentes laissées à proximité par le lot électricité courants forts.

Afin de sécuriser au maximum l'installation, les pompes devront être alimentées par 2 sources électriques indépendantes avec un inverseur de source.

Il sera également prévu le raccordement du contrôleur communicant en Modbus sur la supervision et le raccordement du contact sec de report synthèse défaut équipant chaque centrale sur la GTC.

Traitement local production vide :

Seront également prévues les prestations de ventilation mécanique du local de production de vide comprenant :

- La ventilation haute sera assurée par un ventilateur d'extraction pour installation en paroi, avec volet de surpression et grille d'habillage,
- La ventilation basse réalisée par l'intermédiaire d'une grille extérieure acoustique en aluminium anodisé équipée d'ailettes pare pluie et d'un grillage anti-insectes, ou équivalent, équipée d'un filtre gravimétrique plissé,
- Des pièges à sons seront prévus sur rejet d'air.

Le local sera rafraîchi, le ventilo-convecteur du local sera raccordé sur le réseau eau glacée du bâtiment et permettra de maintenir le local à 25°C toute l'année. Un monosplit détente directe sera prévu pour secourir la climatisation du local.

Les prises d'air du local seront soigneusement écartées de toute source de pollution. Elles ne seront notamment jamais placées au sol, ni à proximité de sources de fumées ou de pot d'échappement.

CHAPITRE 7. RESEAUX DE DISTRIBUTION PRIMAIRES ET SECONDAIRES

7.1 PRINCIPE RECHERCHE

Les installations seront distribuées depuis les sources de productions et bouclées horizontalement pour ce qui concerne la distribution primaire qui pourra être interconnectée avec celle d'autres bâtiment et qui sera également interconnectée avec les sources de secours présentes localement lorsqu'elles existent ou centralisées selon le cas. Le tout sera associé à autant de vannes d'isolement nécessaires à la limitation des coupures et facilitant les nouveaux raccordements dans le futur.

Les réseaux de cette boucle horizontale et notamment du vide notamment seront également largement dimensionnés (surdimensionnement d'un à deux diamètres).

La distribution primaire verticale sera également bouclée dans le même objectif de sécurisation de l'installation. Voir principe sur les deux schémas du chapitre 7.3.

Chaque piquage créé sur une boucle existante sera réalisé dans le diamètre de la boucle et lui-même isolé en ajoutant une nouvelle vanne d'isolement sur la boucle.

7.2 NATURE DES CANALISATIONS - QUALITE DES MATERIAUX & MATERIELS

L'ensemble des canalisations de gaz médicaux nouvellement mis en œuvre sera réalisé en tube cuivre écroui livré soigneusement dégraissé (dégraissage sur site interdit), désoxydulé et bouchonné en usine aux extrémités (qualité TMX O2), et ce afin d'éviter toute confusion dans l'emploi du tube suivant le fluide à transporter. L'épaisseur des tubes employée sera d'au moins 1mm. L'utilisation du tube cuivre recuit sera limitée aux raccordements terminaux. L'ensemble des réseaux cuivre sera conforme à la NF EN 13348:2008.

Toutes les canalisations, vannes, soupapes, raccords et accessoires devront être livrés propres et soigneusement dégraissés et bouchonnés ou protégés selon le cas, accompagnés d'un certificat de nettoyage du fabricant. Les réseaux seront maintenus fermés tout le long du chantier. Ils seront rebouchonnés sur le chantier en fin de chaque journée de travail.

L'assemblage sera réalisé conformément à la FD S 90-155 sous flux d'azote par brasage dont la teneur minimale de l'alliage est de 40% d'argent sans cadmium (conforme au minimum à l'Ag 140 de la NF EN ISO 17672)*.

Tous les matériels devront être titulaires du marquage CE Médical. Le marquage sera apposé par le fabricant sur toutes ses installations. L'ensemble des réseaux et prises sera étiqueté aux couleurs conventionnelles avec le nom et le sens du fluide. Les changements de directions seront réalisés en utilisant des coudes ou par cintrage avec du matériel approprié. Les accessoires utilisés seront de qualité identiques à celles des manchons utilisés.

Dans le cas où les détendeurs et les prises sont remplacées, il sera systématiquement prévu le remplacement de la distribution pour pouvoir obtenir un marquage CE de l'installation.

Dans tous les autres cas le dimensionnement de la distribution doit être vérifié et la commission des gaz médicaux devra être consultée pour trancher sur le fait de maintenir ou remplacer les réseaux de distribution.

Tous les composants des réseaux, y compris les réseaux de vide ainsi que les réservoirs devront également être compatibles avec l'oxygène dans toutes les conditions.

Tout le système de distribution sera installé conformément à la réglementation en vigueur et tout particulièrement à celle qui vise les établissements de type U établissements sanitaires publics ou privés. Des vannes de sectionnement seront prévues en entrées des zones U10.

Dans chaque gaine technique, il sera affiché un plan de zone d'influence précisant le tracé du réseau et la procédure à suivre en cas d'incendie : vannes à couper... Un exemple sera fourni par le CHU.

Lors des travaux dans les bâtiments existants, il sera prévu la mise en conformité des zones U10 en supprimant notamment les bouclages secondaires éventuellement existants entre zones. Chaque zone protégée ne devra avoir qu'une seule vanne de coupure par gaz.

Après purge des réseaux par le gaz à usage médical final d'utilisation, la nature de ce gaz et sa pureté doivent correspondre aux normes de la Pharmacopée française.

Un robinet de purge avec une vanne de sectionnement verrouillable en amont sera prévu en bas de chaque colonne verticale primaire.

Les canalisations chemineront **selon les possibilités et les obligations réglementaires** :

- En extérieur et en façade sous fourreaux de protection mécanique en acier (hauteur du réseau < 2 m du sol environnant) ou goulotte d'habillage ventilée (hauteur du réseau > 2 m),
- En faux plafonds ventilés et démontables,
- Sous fourreau ventilé continu, rigide, étanche et incombustible matériau classé M0, en cas d'installation en faux plafonds non ventilés (cas des chambres), permettant de canaliser une fuite éventuelle vers un espace ventilé,
- Sous gaine d'habillage ventilée démontable, pour jonction entre les faux plafonds et les prises correspondantes dans chaque chambre,
- A l'intérieur des bandeaux têtes de lit dans les chambres et autres locaux particuliers qui en sont pourvus.

Pour le vide uniquement, il est possible d'utiliser, pour les diamètres intérieurs supérieurs à 50mm, des canalisations en PVC pression répondant aux caractéristiques minimales M1 ou s2d0 ou en PEHD pour les réseaux enterrés.

Nota : des lyres seront prévues pour raccorder les productions, pour les secours uniquement il sera prévu des flexibles.

Des lyres seront également prévues en traversée de joint de dilatation.

7.3 DIAMETRES DES CANALISATIONS – DIMENSIONNEMENT DES RESEAUX

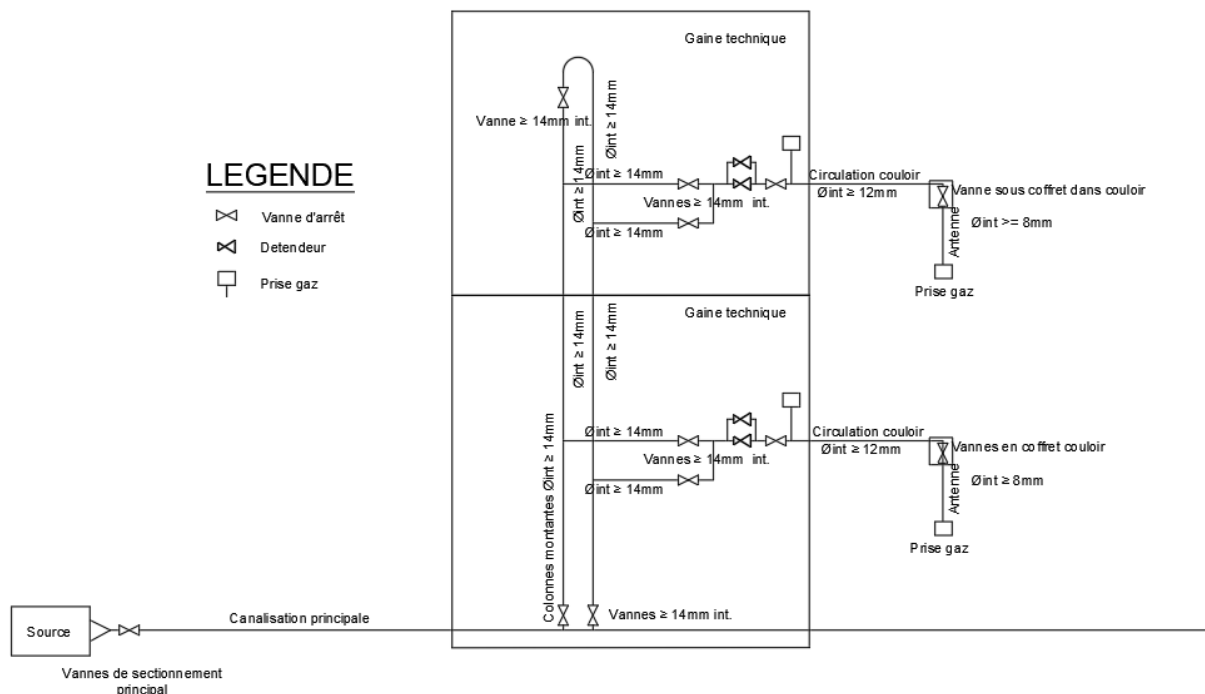
Les diamètres sont choisis en respectant les débits et les règles de calcul définis dans le fascicule FD S90-155 novembre 2024 chapitre et sous chapitre du 6.4.

Pour le dimensionnement des installations de vide, il devra être prévu de réaliser les réseaux secondaires dans les services en diamètres intérieur supérieur à 50mm et les colonnes en diamètres intérieurs supérieurs à 100mm. Cela de manière à favoriser un meilleur fonctionnement des installations. **Cette prescription sera appliquée partout dans le neuf et partout où des réseaux suffisants à proximité existent dans l'existant.**

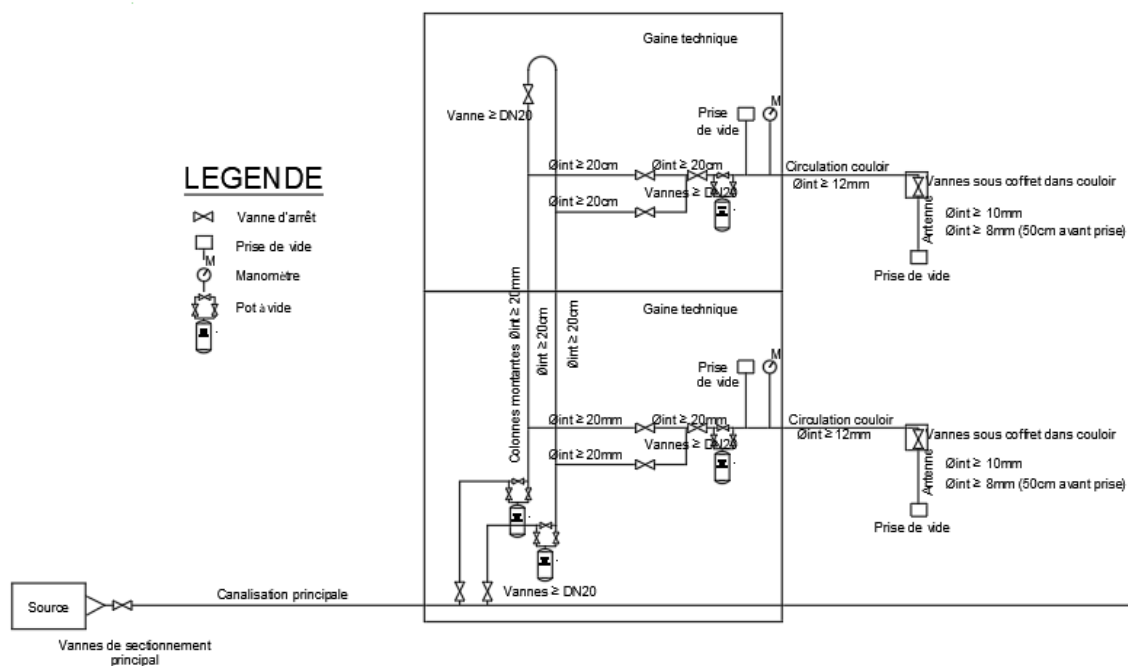
Indépendamment du diamètre calculé, les diamètres des réseaux ne pourront pas être inférieurs aux diamètres repris dans le tableau 2 ci-dessous extrait de la FD S90-155 et dans les représentations ci-dessous :

	COLONNE ET AMONT (aval pour le vide)	CIRCULATION-COULOIR	ANTENNE
GAZ COMPRI ME	14 mm intérieur	10 mm intérieur	8 mm intérieur
VIDE	20 mm intérieur	12 mm intérieur	10 mm intérieur 8 mm pour les derniers 50 cm (raccord à la prise)

Tableau 2 Diamètres minimaux de canalisation



Représentation schématique des diamètres minimaux des canalisations de gaz



Représentation schématique des diamètres minimaux des canalisations de vide

Nota : les coffrets vannes sont à prévoir par le concepteur et le fabricant mais devront être soumis pour validation à la commission des gaz médicaux dans toutes les services critiques accueillant des patients hautement dépendants.

Les piquages sur les colonnes seront réalisés avec le diamètre de la colonne et la réduction du réseau horizontal sera réalisée après la vanne de sectionnement.

En plus des débits foisonnés calculés, il sera vérifié pour le vide la perte de charge associée. Le calcul est à effectuer à la dépression médiane -500 mbar relatif (50 kPa).

Extrait de la norme FD S90-155 :

« La perte de charge maximum autorisée par calcul doit respecter les deux conditions ci-dessous :

- une perte de charge de 100 mbar (10 kPa) entre la prise et la vanne de zone médicale (réseau secondaire) ; et
- une perte de charge de 250 mbar (25 kPa) entre la prise et la vanne de sectionnement de conduite principale (à la source). Le calcul de la perte de charge est à effectuer sur le tronçon le plus défavorable (poste le plus éloigné ou correspondant au plus grand débit). Pour calculer la perte en charge de ce poste, il convient de prendre en compte le débit unitaire multiplié par le nombre de prises par poste, prévus dans les Tableaux 1 et 1 bis du présent document » et sans application du coefficient de foisonnement.

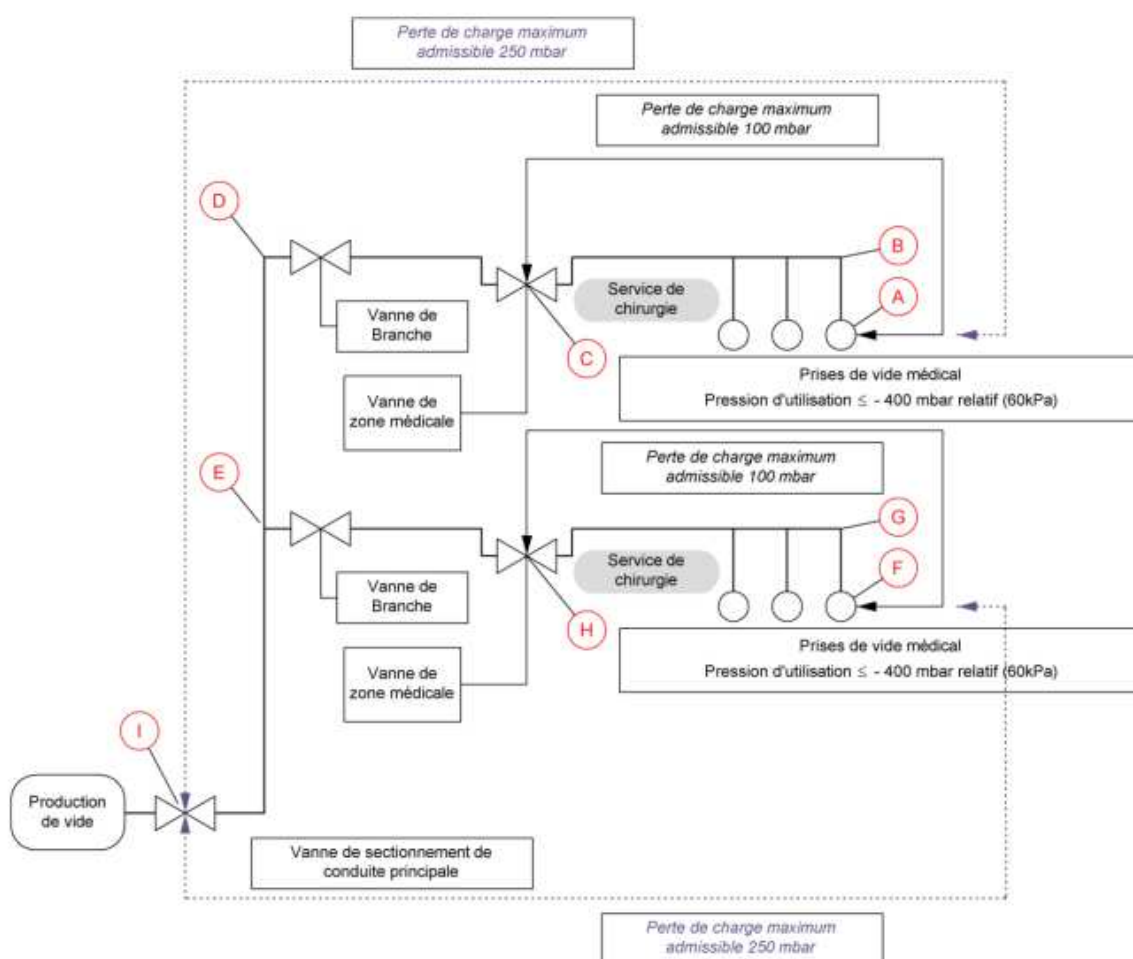


Figure 4 Schéma de principe de calcul des pertes en charge du vide

Après avoir prédéterminé le diamètre de la canalisation conformément au Tableau B.1 du présent document, il convient de prendre en compte la perte de charge théorique en se référant au Tableau B.2 de l'Annexe B ou aux formules. Le diamètre sera réajusté selon les longueurs totales »

Voir L'Annexe B de la norme qui présente la démarche à suivre pour déterminer le diamètre de chaque tronçon

Les pertes de charge singulières sont intégrées aux valeurs du tableau B.2 donné par la norme (5 % pour les $\varnothing_{int} \leq 26$ mm ; • 10 % pour $\varnothing_{int} > 26$ mm). Le coefficient de 1,25 ne s'applique pas à la source.

Nota pour le cas des bras médicalisés, le calcul s'arrête au détrompeur.

Extrait de la norme :

Dans un service où on ne modifierait qu'une seule chambre il devra être vérifié à minima la perte de charge jusqu'à la vanne de sectionnement et que celle-ci est bien inférieure à 100mbar. A noter que si on se rapproche des 100 mbar, le service aura une mauvaise qualité de vide donc on essaiera de se rester en dessous de cette valeur. Si on se retrouve dans ce cas, on essaiera de redimensionner une portion du réseau pour améliorer sensiblement le résultat.

Les canalisations des colonnes montantes doivent avoir un diamètre constant sur toute la hauteur, calculé en fonction des débits totaux des prises desservies.

Les colonnes seront systématiquement doublées et raccordées au bouclage primaire du bâtiment afin de sécuriser la distribution.

7.4 FOURREAUX

Les passages en faux plafonds non ventilés et les traversées de parois se feront sous fourreaux M0 continus étanches en acier galvanisé ou en aluminium et ventilés à une de ses extrémités au moins de marque WESTAFLEX ou équivalent (type ALUMEDIFLEX ou GALVAMEDIFLEX ou équivalent). Dans ce cas les dérivations ou assemblages mécaniques sont interdits.

Ces fourreaux métalliques seront mis en place dans les traversées de cloisons, murs, planchers et dans les blocs opératoires, en particulier :

- Des fourreaux M0 pour toute canalisation traversant une gaine, un faux plafond, un espace clos non ventilé (fourreau ouvert aux deux extrémités),
- Bourrage de tous les autres fourreaux avec un matériau résilient et joint d'étanchéité à une extrémité y compris coupe en place aux nus finis des murs et cloisons pour les passages horizontaux, à ras des plafonds et à 3 cm au-dessus des sols finis pour les passages verticaux.

Extraits de la note Filiance concernant les passages sous fourreau :

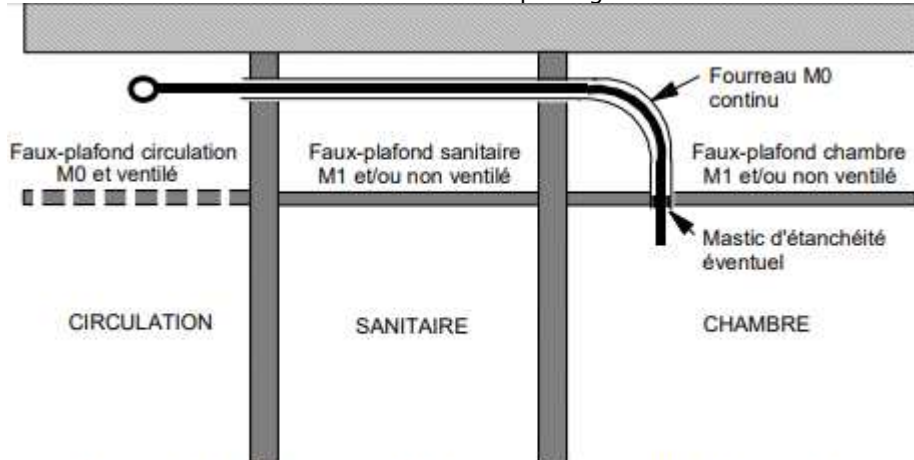


Figure n°6 – Exemple d'alimentation d'une chambre

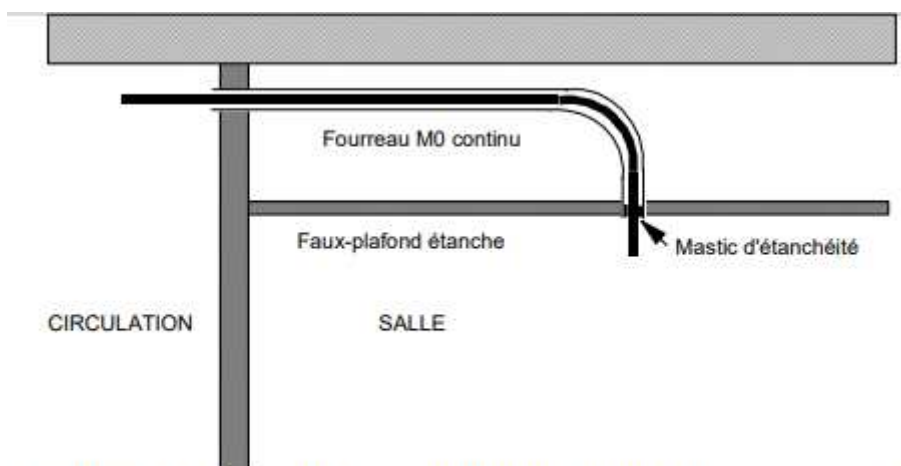


Figure n°7 – Exemple d'alimentation d'une salle d'opération

Une attention particulière sera portée sur le tracé des tuyauteries afin d'éviter tout passage dans les locaux à risques particuliers ou la traversée d'une zone de compartimentage type U10 autrement que pour sa desserte en fluides médicaux. Dans le cas contraire, ces passages se feront sous encoffrements coupe-feu, de degré suffisant en fonction des caractéristiques du bâtiment concerné, ventilés aux extrémités, continus, non prévus dans le présent document.

7.5 ASSEMBLAGES DES CANALISATIONS

Ces tubes sont assemblés par brasure "forte" au fil d'argent (teneur minimale de l'alliage égale à 40 % d'argent) de type 1022 de CASTOLLIN, ou 2055 de NEVAX ou équivalent. Les métaux d'apport pour le brasage ne devront pas contenir plus de 0,025 % (g/g) de cadmium.

Toutes les brasures se feront sous atmosphère neutre (balayage sous gaz neutre : azote).

Tous les passages encastrés, enrobés ou engravés dans les éléments constructifs (planchers, murs, cloisons,...) seront formellement exclus.

Pendant le chantier, le service technique se réserve le droit de vérifier par sondage destructif la bonne réalisation des soudures. Le titulaire aura alors l'obligation de reprendre le réseau découpé pour la vérification.

7.6 SUPPORTS DES CANALISATIONS

Le montage des tuyauteries sera effectué de manière à éviter les bruits de quelque origine que ce soit. Les canalisations de gaz médical doivent être supportées à des intervalles définis par la norme NF EN ISO 7396-1 pour éviter les fléchissements ou les distorsions.

Elles seront maintenues en cheminement en nappe ou isolées par des colliers en laiton comportant une bague diélectrique en caoutchouc, démontables.

Les supports des canalisations devront être démontables et devront être disposés à intervalles suffisamment rapprochés pour que les canalisations sous l'effet de leur poids et des efforts auxquels elles peuvent être soumises, n'accusent pas de déformations anormales. Dans tous les cas, l'écart maximum entre supports ne pourra être supérieur à celui indiqué au chapitre 11.2.5 de la norme NF EN ISO 7396-1. Les distances à respecter pour les réseaux en cuivre sont les suivantes :

Diamètre extérieur de la canalisation (mm)	Intervalle maximum entre supports
Jusqu'à 15	1.5m
De 22 à 28	2.0m
De 35 à 54	2.5m
Au-delà de 54	3.0m

7.7 PROTECTION DES CANALISATIONS

Les canalisations situées dans les lieux de transit et les circulations, et susceptibles par conséquent d'être soumises à des chocs de chariots et/ou de brancards, seront protégées mécaniquement par un U galvanisé sur une hauteur minimum de 1,60 m par rapport au sol fini.

Toutes canalisations de gaz médicaux situés à moins de 1,30 m de hauteur par rapport au sol font l'objet d'une protection mécanique.

7.8 LIAISONS EN CANIVEAUX

Les canalisations de liaison entre les zones de production extérieure et le bâtiment chemineront en caniveau technique ventilé ou en galeries techniques ventilées et seront réalisées en tube cuivre recuit dégraissé sous fourreau, conforme à la norme NF, type cuivre recuit sans soudure, dégraissé, bouché aux extrémités, désoxydulé, livré en couronne. **Ces caniveaux seront dédiés aux gaz médicaux.**

Un regard sera prévu au niveau de chaque soudure afin de pouvoir inspecter les soudures.

7.9 REPERAGE & IDENTIFICATION DES CANALISATIONS

Il sera prévu une identification claire des différents circuits de distribution des gaz.

Les canalisations devront porter un marquage durable signalant le nom du gaz (et/ou le symbole) et le sens de circulation du gaz. Cette identification se fera au voisinage immédiat des vannes de sectionnement, aux jonctions et changements de direction, avant et après les parois et les cloisons de séparations, à proximité des prises murales, etc... et dans tous les cas, tous les 5 mètres au maximum.

Les réseaux primaires et secondaires d'un même gaz doivent être nettement différenciés.

Le repérage du réseau de gaz médicaux est effectué au moyen d'anneaux à la couleur conventionnelle du gaz considéré. Ce code devra être durable et conforme aux normes NF EN 739 et EN ISO 7396-1.

Le fabricant devra apposer son marquage CE sur l'ensemble des installations sur lesquelles il interviendra.

Dans chaque gaine technique, il sera affiché un schéma de gaine explicitant les diamètres des réseaux, les positions des vannes de coupure ainsi que la zone d'influence de la gaine technique en question.

7.10 PARCOURS DES CANALISATIONS

7.10.1 Généralités

Les canalisations seront installées dans des gaines verticales ventilées et exclusivement dédiées aux gaz médicaux et seront protégées contre les dommages physiques, les effets de la chaleur, la corrosion et tout contact avec l'huile. Les canalisations chemineront selon les possibilités et les obligations réglementaires :

- En apparent dans les locaux techniques de production et sur la plateforme extérieure, en apparent dans les galeries techniques ventilées,
- En caniveau existant entre locaux techniques et les galeries techniques ventilées,
- En galerie technique,
- En faux plafonds ventilés et démontables,
- Sous fourreau ventilé continu, rigide, étanche et incombustible en cas d'installation en faux plafonds non ventilés (cas des chambres),
- En apparent jusqu'au raccordement sur chaque gaine tête de lit prévue,
- Sous gaine d'habillage aluminium anodisé ventilée démontable pour jonction entre les faux plafonds et les prises en saillie.

Dans les gaines tête de lit, les canalisations et les conduits électriques doivent se trouver dans des compartiments séparés, ou être distants de plus de 50 mm.

Toutes dispositions doivent être prises, soit à la conception, soit à l'installation, de façon à éviter qu'un incendie survenant dans une zone protégée définie par l'article U 10 n'interrompe la desserte en gaz médicaux des autres zones protégées non concernées par l'incendie

7.10.2 Réseaux primaires de distribution

Pour chacun des gaz, le cheminement principal se fera avec bouclage de chaque réseau primaire.

Pour la flexibilité et les opérations de maintenance et d'adaptation en exploitation, il sera mis en place un bouclage à l'intérieur même de chaque gaine technique en dédoublant chaque colonne d'AM, de vide et d'O₂.

Aucun autre gaz, accessoire ou appareillage électrique ne se trouvera dans ces gaines de gaz médicaux.

Les gaines, comportant des détendeurs ou vannes d'arrêt par zone seront visitables (portes avec fermetures par clé). Elles devront rendre aisément visibles les organes de coupure de détente et de mesure, pot à vide, etc...

Les collecteurs primaires principaux chemineront en pléniums (ventilés) des plafonds de circulation (réseaux horizontaux) et en colonnes montantes (ventilées) à l'intérieur de gaines techniques.

Les réseaux primaires aboutiront aux coffrets régulateurs et pot à vide situés en tête des réseaux secondaires de distribution (en aval de ces régulateurs et pots, les réseaux secondaires aboutiront sur les prises de gaz).

La distribution sera réalisée conformément aux prescriptions du règlement de sécurité pour les établissements du type U, en particulier l'arrêté du 10 décembre 2004.

7.10.3 Réseaux secondaires de distribution

A partir des arrivées des circuits primaires, des ensembles régulateurs avec vannes filtres sous coffret de protection sont placés à l'entrée des différents services ou près d'un local à présence humaine permanente.

Ces coffrets constituent chacun l'origine d'un réseau secondaire indépendant et sont situés dans des niches ventilées en parties haute et basse et comportant une vitre (oculus) permettant de visualiser chacun des détendeurs.

Tous les réseaux secondaires servent à alimenter des prises de distribution à l'exception de l'air comprimé moteur qui s'arrêtent sur des prises spécifiques.

Les canalisations d'oxygène et de protoxyde d'azote ne devront pas traverser de locaux à risques et devront cheminer sous fourreaux de ventilation, de type ALUMEDIFLEX ou équivalent M0, dans le cas de la traversée de faux plafonds étanches ou de cloisons (toutes les traversées de cloisons, plafonds et planchers devront se faire sous fourreaux).

Tous les autres faux plafonds dans lesquels transitent ces gaz seront ventilés par des grilles au 1/100ème de leur surface.

Dans les chambres d'hébergement, les chambres de jour, les chambres de surveillance, etc...les prises seront incorporées aux gaines tête de lit prévues.

Dans le cas où des gaines têtes de lit seraient mises dos à dos, des alimentations différenciées par chambre sont nécessaires. Le regroupement d'alimentation pour deux chambres est proscrite. **Si des travaux sont prévus dans des zones où des alimentations sont mutualisées à plusieurs chambres, les antennes seront systématiquement reprises pour être rendues indépendantes/dédoublées.**

Concernant les autres locaux équipés de prises de gaz médicaux murales (box de consultation, salles d'examens, salles d'explorations fonctionnelles, etc...suivant fiches espaces), les canalisations les alimentant pourront être apparentes mais une alimentation sous gaine est à privilégier. Les réseaux apparents ne doivent en aucun cas être peints. Le cas échéant ils devront être remplacés avant la réception.

Dans les blocs opératoires, les salles de réveil (SSPI), les chambres de soins intensifs et de réanimation, il sera prévu :

- La fourniture et la pose de toutes les canalisations de gaz médicaux en aval de l'armoire multi-vannes de chaque salle d'opération et leur amenée au droit des bras de distribution chirurgien et anesthésiste sur détrompeurs, **des vannes dédiées, sous faux plafond et sous coffret, seront prévues pour isoler ces bras,**
- La fourniture et la pose de toutes les canalisations de gaz médicaux et leur amenée au droit des colonnes de distribution sur détrompeurs,
- La fourniture, la pose et le raccordement de toutes les prises de gaz médicaux installées dans les boîtiers muraux de chaque salle d'opération.
- La fourniture et la pose de boîtier de sectionnement sous verre par local permettant d'isoler les différents fluides distribuer dans le local sans impact sur le reste du service et sans ouverture du faux plafond pour tous les locaux sensibles : réanimation, soins intensifs, hématologie, néonatal... Dans les autres zones ces coffrets de sectionnement doivent être prévus s'ils sont validés par la Commission des Gaz Médicaux de l'établissement.

7.10.4 Gainex techniques

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

On évitera autant que possible qu'une canalisation d'alimentation d'une zone protégée ne traverse une autre zone protégée tant en vertical qu'en horizontal.

La note Filiance indique à ce sujet que la meilleure solution consiste à faire passer le réseau de distribution dans des espaces sans locaux à sommeil

La gaine doit répondre aux conditions suivantes :

- ses parois doivent être constituées de matériaux classés M0 ou A2-s1, d0. 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. Ce sera le cas des gaines situées en dehors des zones U10.
- toutefois, si ses parois doivent présenter 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 ¼ d'heure ou E15. Elle doit être ventilée sur toute sa hauteur. Ce sera le cas des gaines situées en zone U10.

Pour les gaines ventilées à chaque niveau, il sera prévu des dispositifs de ventilations haute et basse à chaque niveau de chaque gaine technique gaz médicaux, afin d'assurer la ventilation de chaque gaine sur la totalité de la hauteur de cette dernière. Les grilles seront prévues sur les parois de la gaine et des trappes coupe-feu seront prévues entre les deux et équipées d'oculus.

Pour les ventilation de gaine toute hauteur, elles seront assurées par une grille de ventilation basse implantée en partie inférieure de la gaine et en dehors d'une zone U10, et sortie de ventilation en toiture avec chapeau pare pluie avec grillage anti volatiles.

Un numéro GMAO gravé (hauteur texte 1cm) sera apposé sur chaque gaine technique ou coffret de coupure service.

Un plan d'influence de la gaine technique + procédure de coupure sera mise en œuvre dans la gaine technique. Une copie de ces fiches de procédure et plan de réseau sera laissé au PC sécurité du site en question ;

7.11 VENTILATION

7.11.1 Ventilation des faux plafond

La ventilation au 1/100e des faux plafonds des circulations ainsi que d'autres locaux sera assurée par des grilles à mailles inclinées adaptées aux types et dimensions des faux plafonds. Les grilles seront dirigées vers les murs.

7.11.2 Ventilation de gaines techniques

Il sera prévu les dispositifs de ventilations haute et basse de chaque gaine technique gaz médicaux. Celle-ci pourra être assurée par une ventilation sur la totalité de la hauteur de chaque gaine technique ou à chaque étage.

Pour une ventilation toute hauteur, avec des ouverture de 100cm² à chaque traversée de plancher. La ventilation sera assurée par une grille de ventilation basse implantée en partie inférieure de la gaine de 100cm², et sortie de ventilation à l'extérieur de 150cm² environ avec chapeau pare pluie et grillage anti volatiles.

Pour les gaines techniques ventilées à chaque étage il sera prévu des grilles coupe-feu EI60 ou EI120 selon le cas intégrées aux parois de la gaine technique et non pas sur la trappe d'accès afin de pouvoir conserver le PV coupe-feu de ces dernières. Les grilles garantiront une surface libre de 50dm², elles feront 20x20cm et seront constituées de lamelles intumescents.

CHAPITRE 8. VANNES DE SECTIONNEMENT

8.1 GENERALITES

Les vannes de sectionnement seront à boisseau sphérique ¼ de tour ou à membrane, avec **visualisation de leur état par simple observation. Les vannes « T » sont proscrites.**

Elles seront conformes à la norme NF EN ISO 7396-1, placées sous coffret transparent plombé comportant de façon inaltérable, le nom du gaz distribué, y compris toutes sujétions de pose, de raccordement et accessoires

Elles sont dégraissées en usine avec fourniture d'un certificat du fournisseur.

Ces vannes doivent être facilement accessibles. Toutes ces vannes de sectionnement doivent être clairement identifiées. Une simple observation de la vanne doit permettre de constater son ouverture ou sa fermeture.

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

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

Il sera notamment prévu des vannes de sectionnement aux endroits suivants :

- Vanne de source
- Vanne de conduite principale : VSP
- **Vanne bâtiment** : à l'entrée de chaque bâtiment (U59)
- Vanne de distribution en anneau (bouclage primaire)
- **Vanne pied de colonne** : colonne montante
- Vanne de maintenance
- **Vanne de branche** (à chaque étage sur la colonne montante)
- Vanne de sectionnement de zone (en aval de l'unité double de détente (UD)), peut être commune avec la vanne de zone incendie « article U56 »

En application de l'article U56 **chaque zone protégée doit disposer d'une vanne de sectionnement unique.** La note Filiance précise que cette vanne est unique et qu'elle ne doit pas interrompre l'alimentation des autres zones. Elle placée dans la zone protégée. Les autres recommandations de la note Filiance sont à respecter.

Un numéro GMAO sera apposé sur chaque vanne de coupure en limite de zone protégée U10, ces numéros seront repris dans les plans précisant la conduite à tenir en cas d'incendie.

Les vannes de sectionnement de zone doivent être situées dans des coffrets dotés de couvercles et de portes verrouillables en position fermée. **Un point d'entrée pour les cas d'urgence et de maintenance doit être prévu en aval des vannes de sectionnement de zone** (sauf pour l'air moteur).

Les vannes de sectionnement mentionnées aux paragraphes précédents du présent article doivent être facilement accessibles, protégées contre les manipulations intempestives et munies d'un repère d'identification.

Pour la réception pharmacie et pour vérifier qu'il n'y aucune interconnexion de fluides notamment en cas de bouclage, on veillera à ce que toutes les vannes existantes et créées soient bien ouvertes lors des essais.

8.2 SPECIFICATIONS

Les vannes d'isolement pourront être serties à l'exception des vannes situées à moins de 20cm d'un réseau en cuivre recuit.

Ces vannes seront mises en œuvre dans un coffret de protection ventilé et doté d'une porte translucide, verrouillable en position fermée, avec un dispositif d'accès rapide, en cas d'urgence.

Toutes les vannes dans coffrets ou placards techniques se trouveront à portée de main et seront accessibles, à tout instant, seulement par le personnel autorisé près de l'entrée de chaque service ou unité. Chaque ensemble de coupure comportera :

- Une vanne de sectionnement de zone, dégraissée dans le cas de gaz comburants (Procès-Verbal à fournir),
- Un moyen de séparer physiquement le(s) gaz lorsque des modifications sont effectuées sur des systèmes existants, en aval de la (des) vanne(s) de sectionnement de zone, qui soit clairement visible. Une vanne fermée n'est pas considérée comme une déconnexion mécanique adéquate,

D'une manière générale, il sera prévu mise en place de vannes de sectionnement (**ces vannes seront plombées**):

- Pour coupures des réseaux en pied de chaque colonne montante, ainsi qu'en bouclage,
- A chaque dérivation depuis le collecteur primaire principal,
- A l'entrée du bâtiment desservi,
- A l'entrée de chaque zone de sécurité et notamment chaque zone U10,
- En amont et aval de chaque dispositif de 2nde détente et pot à vide,
- En gaine ou circulation à l'entrée de chaque box déchoquage, examen urgences, petite chirurgie, etc...
- Vannes de sectionnement pour chaque salle d'opération desservie (en circulation),
- Vannes de sectionnement normalement ouverte (NO) sur les réseaux primaires pour bouclage 2 à 2 des colonnes montantes (en haut de chaque colonne),
- Vannes de sectionnement normalement fermée (NF) sur les réseaux secondaires,
- Pour attentes de raccordement sur les équipements des autres corps d'état concernés (bras mobiles, etc...),
- Pour les salles équipées de bras, des armoires multi vannes permettront d'isoler les bras indépendamment des prises murales,
- Pour les locaux des soins critiques réanimation, soins intensifs, hématologie, néonatalogie notamment des armoires multi vannes permettront d'isoler les locaux sans arrêter tout le service et sans ouvrir les faux plafonds,
- Pour les salles d'opérations des armoires multi-vannes seront prévues dans les circulations des blocs, à proximité de chacune des salles d'opération, comprenant la fourniture et l'installation des vannes de sectionnement permettant d'isoler séparément :
 - o les prises murales de secours,
 - o les prises installées dans les bras de distribution de chirurgie,
 - o les prises installées dans les bras de distribution d'anesthésie.
- Pour les salles équipées de bras, des armoires multi vannes permettront d'isoler les bras indépendamment des prises murales,
- Pour les locaux des soins critiques réanimation, soins intensifs, hématologie, néonatalogie notamment des armoires multi vannes permettront d'isoler les locaux sans arrêter tout le service et sans ouvrir les faux plafonds (à prévoir également pour les autres locaux mais soumis à l'avis de la commission de sécurité pendant la phase préparation),

Le positionnement de ces vannes de sectionnement sera intégré aux plans d'intervention de la zone concernée.

CHAPITRE 9. ENSEMBLE DE SECONDE DETENTE

9.1 GENERALITES

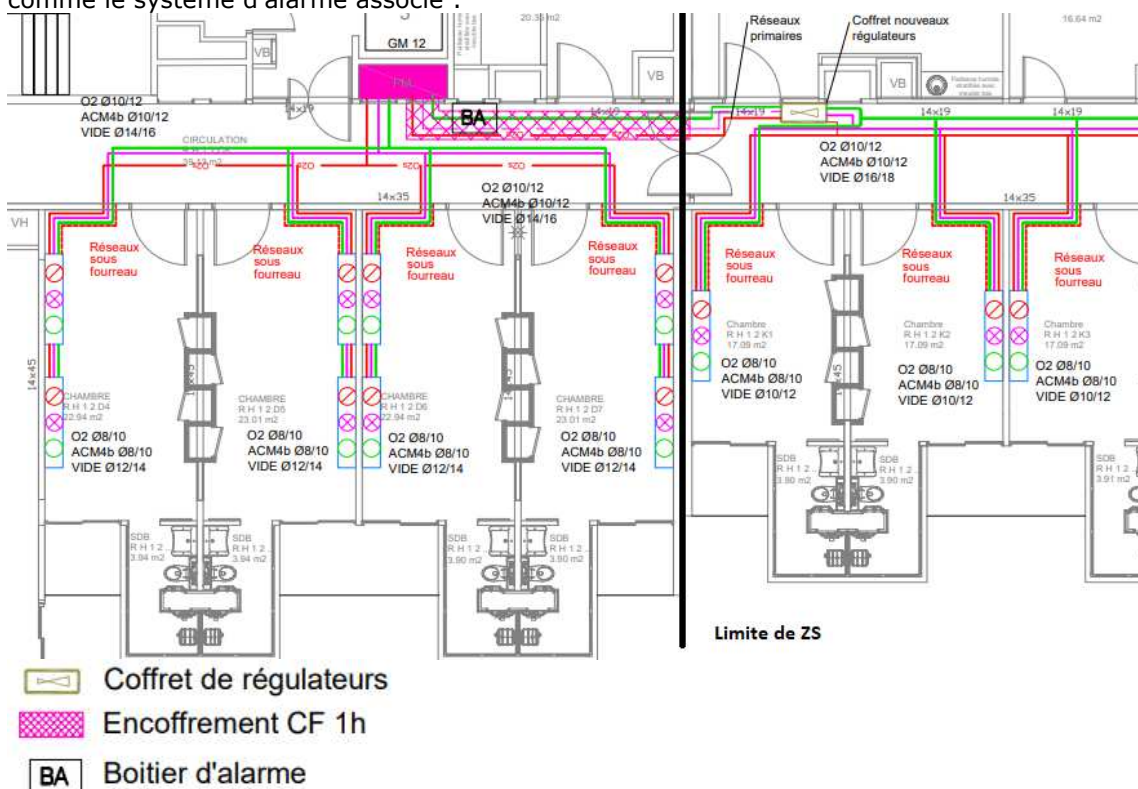
La seconde détente, permettant de rabaisser la pression des gaz au niveau des services sera assurée par des unités dites de seconde détente à double sécurité, conformes aux normes NF EN 738-1, NF S 90-155 - NF EN 738-2 - NF EN ISO 7396-1. Elles seront estampillées du marquage CE 0120 classe II b - Directive 93/42 CEE.

Il sera prévu la mise en œuvre des coffrets d'isolement, de régulation et de 2^{ème} détente pour chaque zone desservie pour :

- L'oxygène (O₂), 4,8 bars
- L'air médicinal 4,5 bars (AC4,5),
- Le protoxyde d'azote (N₂O), 4,2 bars
- L'air médical moteur 8bars +2/-1 (AC8).

Ces coffrets d'isolement, de régulation et de 2^{ème} détente sont mis en œuvre dans chaque zone U10 ou dans chaque zone ZS pour les bâtiments soumis à l'ancienne réglementation incendie.

Pour Rangueil H1 par exemple on suivra le principe d'implantation suivant lorsque qu'une gaine alimente deux ZS différentes, les régulateurs sont alors mis dans la ZS ou zone U10 concernée comme le système d'alarme associé :



Dans les services de néonatalogie, les pressions secondaires de l'oxygène et de l'air médicinal doivent être inversées (FD S90-155 § 6.2).

- L'air médicinal 4,8 bars
- L'oxygène 4,5 bars

Le régulateur - détendeur a pour fonction d'assurer le passage du réseau primaire de 6 à 10 bars au réseau secondaire de 2,5 à 5 bars, indépendamment de variations de pression amont et qui permet :

- D'assurer la régulation de la pression secondaire dans la plage de 2,5 bars à 5 bars à partir d'une pression amont primaire de 8 à 10 bars (réglage de pression de détente réalisable par du personnel agréé),
- De purger le réseau secondaire,
- D'isoler et secourir les réseaux primaires ou secondaires en cas de nécessité d'alimenter le réseau secondaire en cas d'urgence ou d'incident sur le réseau primaire (branchement possible d'une bouteille),
- D'isoler le détendeur pendant les périodes de maintenance,
- De maintenir le débit constant,
- De filtrer le gaz distribué,
- D'indiquer les pressions amont et aval.

Chaque régulateur doit avoir un débit suffisant pour pouvoir assurer les débits à chaque prise indiquée dans les tableaux 1 et 1bis FD S 90 155 novembre 2024. Si le débit est supérieur, les régulateurs seront doublés.

Ces gaines seront implantées en règle générale, à l'entrée de la zone de sécurité. Leur nombre sera fonction du nombre de prises desservies.

Cet équipement doit être mis en place dans un coffret en saillie ou placé dans une gaine technique munie d'un oculus, plombé et muni de repère d'identification indiquant la nature du gaz, le sens d'écoulement du gaz et la localisation de la zone. Une photo placée sur le coffret devra indiquer le positionnement des vannes et des indicateurs de pression à l'état normal. On évitera autant que possible de mettre en place les régulateurs sous cache plastique plombé.

L'ensemble des régulateurs d'une zone de sécurité et la vanne de sectionnement du vide seront regroupés dans une armoire unique avec porte transparente ou munie d'un oculus.

Des prises tests seront implantées en aval de ces détendeurs ainsi qu'après la vanne de barrage du vide pour faciliter les essais et pouvoir réalimenter le réseau de manière dégradée en cas de besoin.

Aucune vanne de barrage ne sera mise en œuvre en aval des prises de pression remontées sur les systèmes d'alarme équipant les régulateurs.

9.2 COFFRETS DETENDEURS REGULATEURS / SECONDE DETENTE A DOUBLE SECURITE

Les ensembles de seconde – détente seront de type Damao double détenteur marque AIR LIQUIDE SANTE ou équivalent, leur nombre sera adapté au débit à fournir et donc au nombre de prises desservies. Chaque régulateur étant limité à 40m³/h à la pression recherchée. Tous les régulateurs seront des doubles détenteurs à l'exception des détenteurs destinés à la production air moteur et qui seront eux associés à des clapets anti-retours.

Les régulateurs – détenteur de 2ème détente monobloc à double sécurité comprendront les éléments suivants:

- un module amont constitué d'une vanne ¼ de tour, d'un manomètre avec clapet anti-retour d'un ensemble raccord 3 pièces à braser pour tube de cuivre et d'une prise de secours à double clapet,
- un module détenteur régulateur avec filtre en partie centrale,
- levier de commande permettant une intervention rapide en un seul geste,
- un module aval comportant les mêmes éléments que le module amont et un robinet de purge du réseau secondaire.

Une vanne d'isolement sera installée en amont de ce régulateur – détenteur (en complément des robinets internes du détenteur).

Ces régulateurs sont à prévoir sur l'ensemble de l'installation, sur tous les gaz (hormis le vide) et placés sous coffret plastique plombé avec identification du gaz et consignes de sécurité.

CHAPITRE 10. FILTRATION ET SEPARATION POUR VIDE

10.1 BOCAL POINT BAS

A chaque niveau desservi en gaine technique gaz médicaux, il sera prévu, pour chaque zone U10, un ensemble de filtration et de séparation pour vide (aspiration médicale).

C'est un équipement placé au bas de chaque colonne montante de vide destiné à débarrasser les canalisations des liquides qui auraient pu y être entraînés accidentellement et chaque ensemble de filtration comprendra :

- 1 pot à vide à niveau visible et bocal point bas transparent (flacon piège autoclavable à plus de 130°C) équipé d'une vanne d'isolement.
- 1 filtre submicronique à bactéries avec voyant pneumatique (indication du taux de colmatage) plus bocal point bas transparent,
- 1 vacuomètre,
- 1 boîte de protection transparente en plastique plombée,
- 1 prise de vide pour contrôle et secours éventuel.

Chaque ensemble sera installé en gaines techniques gaz médicaux à chaque niveau desservi et en point bas de chaque colonne montante. Son dimensionnement de 2 à 5 litres sera adapté aux caractéristiques du réseau.

II sera installé avec un système de by-pass assurant l'alimentation des colonnes lors de l'intervention sur le bocal.

10.2 COFFRETS DE SECTIONNEMENT VIDE

Sur les installations de vide, il est prévu dans chaque service un coffret de sectionnement constitué d'une vanne de diamètre approprié, sous coffret plombé ou dans les gaines de détente, comportant l'indication du gaz et les consignes de manœuvre, sens d'ouverture et fermeture du volant.

Dans ces mêmes gaines ou coffret il sera prévu un manomètre, une prise permettant le raccordement d'une source de production en secours ainsi qu'un vacuomètre remonté sur la supervision. Ils seront mis en œuvre côté patient avant le pot à vide qui sera équipé d'un système de bypass afin de permettre son remplacement sans interruption du vide. Ce système de bypass ne sera pas réalisé à l'aide de vannes 3 voies.

Ces coffrets sont placés sur les différents réseaux ou colonnes alimentant les services et sont situés dans les niches ou trémies de gaz médicaux.

CHAPITRE 11. GAINES TETE DE LIT

Quel que soit le type, la gaine médicalisée sera entièrement fabriquée en usine respectera les normes, directive et recommandations suivantes :

- Marquage CE conformément à la réglementation médicale (2017/745 UE),
- EN ISO 11197 : Gaines techniques à usage médical,
- EN ISO 7396-1 : Systèmes de distribution de gaz médicaux - Partie 1,
- Recommandations AFE relatives à l'éclairage des établissements de santé.

Le fabricant s'engage à :

- Fournir le procès-verbal de tests tubage selon l'EN ISO 11197 et EN ISO 7396-1,
- Fournir le procès-verbal de tests de sécurité électrique selon l'EN ISO 11197 et EN 60601-1,
- Fournir à la demande la preuve du respect des exigences de compatibilités électromagnétiques,
- Fournir le certificat CE Dispositifs Médicaux délivré par un organisme notifié Européen en cours de validité,
- Fournir une déclaration CE de conformité indiquant la classe du dispositif ainsi que le nom et l'adresse de l'organisme notifié ayant validé le dossier technique du dispositif médical (exigence de l'EN ISO 11197).
- Fournir les certificats ISO 13485,
- Fournir les études d'éclairage pour l'ambiance, la lecture et l'éclairage de soins dans le contexte d'implantation du matériel (si nécessaire un essai sera effectué sur la chambre témoin).

Le matériel sera livré avec la notice d'instructions détaillant les opérations de montage, d'installation et de maintenance (exigence de l'EN ISO 11197).

Les gaines têtes de lit seront livrées pré-équipées et pré-tubées, les câbles électriques CFO seront ramenés sur bornier pour être ensuite raccordées par un électricien.

L'entreprise a à sa charge la fourniture, la pose et le raccordement des gaines tête de lit permettant :

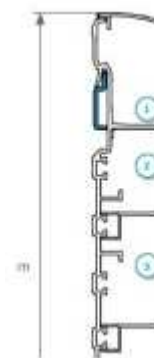
- L'éclairage LED
- La distribution CFO
- La distribution CFA
- La distribution des fluides médicaux

Elles sont constituées de 5 compartiments fermés par un couvercle distinct :

- Un compartiment Eclairage ambiance et veille
- Un compartiment Courants Faibles
- Un compartiment Courant Fort
- Un compartiment Fluides médicaux
- Un compartiment Eclairage lecture

Le présent lot devra se coordonner avec le lot ELECT concernant le cheminement et les rayons de courbure des goulottes.

Le dimensionnement de la gaine tête de lit est réalisé en fonction du nombre d'équipement qu'elle contient.



Chaque gaine tête de lit sera composée d'un équipement par lit comprenant au moins :

- Un éclairage d'ambiance Led, 5 Ft, 7390 lm, 4000 K, gradation Dali,
- Un éclairage de lecture Led, 2 Ft, 2581 lm, 4000 K, gradation Dali,
- Un éclairage de veille, Led de 292 lm, commandé depuis la porte d'entrée, éclairage plein flux,
- 6 PC 10/16A+T sur 2 réseaux électriques distincts (normal et ondulé) (exigence de l'EN ISO 11197), les prises seront à puits affleurants répartis de part et d'autre du lit patient sur bornes WAGO en attente
- 3 emplacements pré-tubés pour prise RJ45,
- 1 emplacement pré-tubé dédié à la prise d'appel infirmier et son manipulateur intégrant la commande des éclairages et des volets roulants,
- 1 emplacement pré-tubé pour prise Jack TV
- 1 prise d'Oxygène pré-tubée et testée en usine,
- 1 prise d'Air Médical pré-tubée et testée en usine,
- 2 prises de Vide pré-tubée et testée en usine.

La dotation finale en prise CFO/CFA ou encore en gaz médicaux doit être définie avec le service concerné ainsi que le besoin du génie biomédical au moment de la conception.

Les plans détaillés précisant, le nombre et la position des différents équipements des gaines têtes de lit doit être fourni à la maîtrise d'ouvrage et la maîtrise d'œuvre avant tout lancement de fabrication.

De manière générale, l'ordre d'installation des Fluides médicaux est le suivant, de gauche à droite : Oxygène, Protoxyde d'azote, Air médical, Vide et air moteur, SEGA. En complément, en dehors des emplacements réservés aux éclairages (ambiance et lecture), la GTL disposera de support permettant d'accrocher les appareils médicaux en haut et en bas de la GTL (exemple ci-dessous) :



Seront respecter l'ensemble des exigences mentionnées dans le CCTP Bras et poutres plafonniers systèmes muraux-Ind B.

Les capots de prises seront tous métalliques. Les capots en plastiques sont proscrits.

L'installation et la maintenance des gaines médicalisées quelles qu'elles soient seront facilitées par :

- des bornes de raccordement BT avec identification des différents réseaux (PC et éclairages) à encliquetage direct (type WAGO),
- des bornes de raccordement TBT avec identification à encliquetage direct (type WAGO),
- un schéma de câblage placé à l'intérieur de la gaine au niveau du point de raccordement,
- une étiquette avec les résultats des tests de sécurité électrique selon la NF-EN-11197 sera placée sur le couvercle à l'intérieur de la gaine au niveau du bornier de raccordement,
- un système assurant une mise à la terre automatique des couvercles,
- des accessoires électriques fixés en fond de gaine (ne nécessitant pas de cadre de propreté),

Gaines têtes de lit horizontales

Les gaines têtes de lit à prévoir seront de type FLUIDYS LED de marque TLV ou techniquement et esthétiquement équivalent.

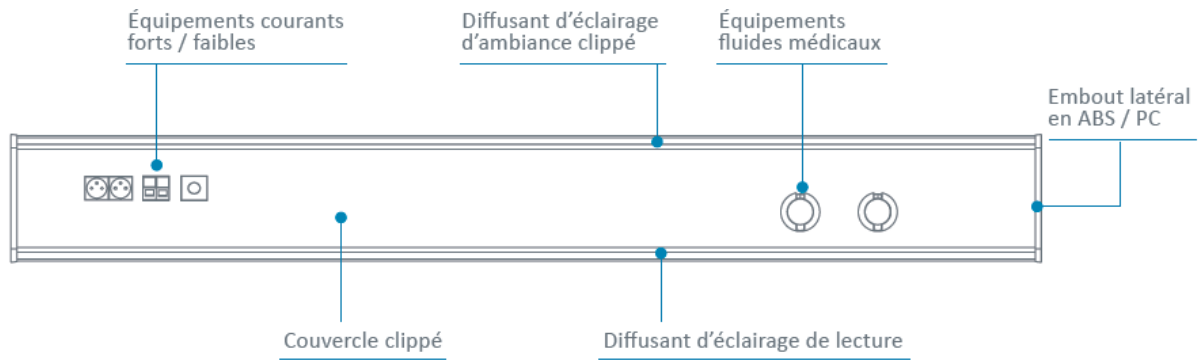
Ces gaines têtes de lit regrouperont les équipements courants forts, courants faibles et gaz médicaux, elles assureront les éclairages d'ambiance, de lecture, de veille et de soins d'une chambre d'un ou plusieurs lit(s).

Caractéristiques :

- Type FLUIDYS LED de TLV ou techniquement et esthétiquement équivalent
- Couleur blanche
- Profilé en aluminium extrudé (classement au feu M0) divisé en compartiments fermés par couvercles clippés (finition peinture époxy poudrée) pour l'électricité et les fluides médicaux • Les profilés seront équipés d'un rail médical support accessoires 25x10mm bas et haut afin de fixer des accessoires biomédicaux.
- Protection contre les chocs électriques : Classe I
- IP : 20 – IK : 08
- Y compris descente en aluminium extrudé blanche entre faux plafond et la GTL.

La remontée en faux plafond est de type profil d'aluminium extrudé à 3 compartiments fermés par un couvercle clippé. Celle-ci pourra être placée à l'une ou l'autre de ses extrémités.

Les compartiments seront cloisonnés jusqu'à leur point de raccordement et accessibles en face avant par simple ouverture du couvercle afin de faciliter le montage et la maintenance.



Des étriers de suspension seront prévus pour la fixation rapide de la gaine au mur,

Les plastrons fluides médicaux seront en ABS/PC solidaires du couvercle intégrant la ventilation du compartiment fluides médicaux pour les prises AFNOR.

Des couvercles métalliques seront également prévus sur ces prises.

Les GTL seront mises en œuvre de manière à ce que leur arase inférieure soit positionnée à 1,5m du niveau du sol fini pour un entraxe de la prise gaz médical à 1m60 du sol maxi.

Cas des secteurs psy

Pour les secteurs psy spécifiquement il sera prévu des modèles gaines têtes de lit sécurité type Fluidys sécurisée marque TLV ou techniquement équivalent

La gaine dispose d'un couvercle spécifique sécurisé par clé pour les fluides médicaux. Le couvercle est conçu en PMMA transparent, il est résistant et permet de s'adapter aux environnements nécessitant une sécurité optimale. Il dispose d'un indice de haute résistance aux chocs IK07.

La gaine comme la version classique intègre un éclairage led et associé selon le besoin d'un rail support d'équipements médicaux.

Les exigences techniques concernant les prises et éclairages restent identiques à celles des gaines têtes de lit horizontales classiques. Elles disposeront également de 5 compartiments différenciés pour séparer le courant fort, du courant faible et des gaz médicaux des compartiment dédiés à l'éclairage selon besoin.

Cas des box ou chambres où il serait demandé des poutres médicalisées

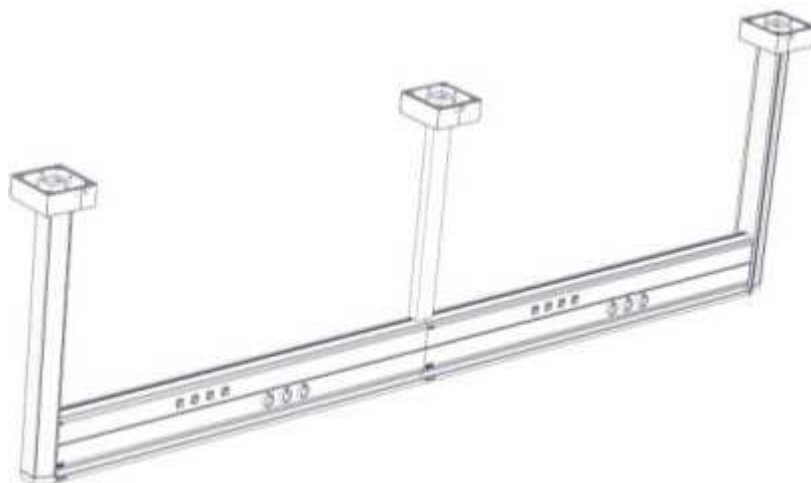
En fonction des besoins du service concerné il pourra être demandé une poutre suspendue médicalisée. Elle sera alors de type FLUIDYS marque TLV ou techniquement équivalent

La poutre suspendue regroupera les équipements courants forts, courants faibles et fluides médicaux. Elle pourra être équipée d'un éclairage d'ambiance, de lecture et soins intégrés, elle sera équipée d'un système d'ancrage adapté à la hauteur du bâtiment, sa structure permettra de l'équiper de nacelle support équipements (plateaux, tiroirs, etc...),

Sa conception intégrera :

- une protection des prises de fluides par un plastron en matière ABS/PC avec ou sans couvercle pour les prises de fluides médicaux (capot métallique à prévoir sur les prises),
- une distribution des énergies possible en face avant ou avant et arrière,
- une peinture époxy poudrée blanche satiné RAL 9016,
- la possibilité de fixer une gamme complète d'accessoires et appareils biomédicaux.

Visuel informatif du type de produit recherché :



La poutre horizontale suspendue sera composée de profilés en aluminium extrudés (classement au feu M0) divisés en compartiments fermés par 4 couvercles distincts (peinture époxy poudrée) clippés pour l'électricité et les fluides médicaux et aura comme section hors tout 126 x 275 ou 352 mm.

La poutre horizontale sera équipée d'un rail inférieur support accessoires 25x10 mm sur toute sa longueur, en face avant et arrière, afin de fixer des accessoires biomédicaux.

Les compartiments seront cloisonnés jusqu'à leur point de raccordement et accessibles par simple ouverture des couvercles afin de faciliter le montage et la maintenance

Les alimentations électriques et fluides médicaux se feront par le plafond, par l'intermédiaire des suspentes d'extrémité également en profilé d'aluminium extrudé fermés par 2 couvercles distincts. L'entraxe entre 2 suspentes pourra aller jusqu'à 2m50, au-delà une suspente intermédiaire sera nécessaire.

Le nettoyage et la désinfection seront facilités grâce à :

- des surfaces lisses,
- des embouts et plastrons fluides en ABS/PC moulés de forme douce,
- l'absence de visserie apparente,
- des accessoires électriques affleurant au couvercle

Gaines verticales

Si les gaines têtes de lit seront majoritairement prévues horizontales, il pourra être demandé des gaines verticales. Les gaines à prévoir seront alors des gaines verticales Fluidys marque TLV ou techniquement équivalent. Une applique sera prévue en complément au mur si nécessaire au-dessus du lit.

La gaine tête de lit sera composée d'un profilé monobloc en aluminium extrudé (classement au feu M0) divisé en 3 compartiments fermés par un ou deux couvercles clippés (finition peinture époxy poudrée) pour l'électricité et les fluides médicaux, et aura une section hors tout de 63x244 mm ou 324 mm.

Les alimentations électriques et fluides médicaux se feront par le plafond en bout de gaine en haut, l'autre extrémité étant fermée par un embout.

Les profilés pourront être équipés en option, d'un rail médical support accessoires 25x10mm côté droit et/ou gauche afin de permettre la fixation d'accessoires biomédicaux et/ou bloc(s) plateau(x) tiroir(s) jusqu'à 100 kg de charge utile.

Les compartiments seront cloisonnés jusqu'à leur point de raccordement et accessibles en face avant par simple ouverture du couvercle afin de faciliter le montage et la maintenance.

Le nettoyage et la désinfection seront facilités grâce à :

- des embouts et plastrons fluides en ABS/PC moulés de forme douce
- des accessoires électriques affleurant au couvercle

Les plastrons fluides médicaux seront en ABS/PC solidaires du couvercle intégrant la ventilation du compartiment fluides médicaux pour les prises AFNOR.

Des couvercles métalliques seront également prévus sur ces prises.

La dotation en prise des gaines tête de lit sera à minima celle exprimée pour les gaines horizontales revu à la hausse si besoin en fonction des besoins du service qui doit être interrogé au cours de la phase étude.

Concernant l'éclairage la gaine verticale sera équipée :

- d'un spot de lecture sera composé d'un flexible de longueur 640 mm ne présentant aucune nervure et d'une tête en aluminium finition peinture blanc RAL 9016 ou anodisé, équipée d'une lampe LED MR16 avec température de couleur de 3000 K.
- d'un éclairage de veille à LED intégré à l'embout de fermeture bas.

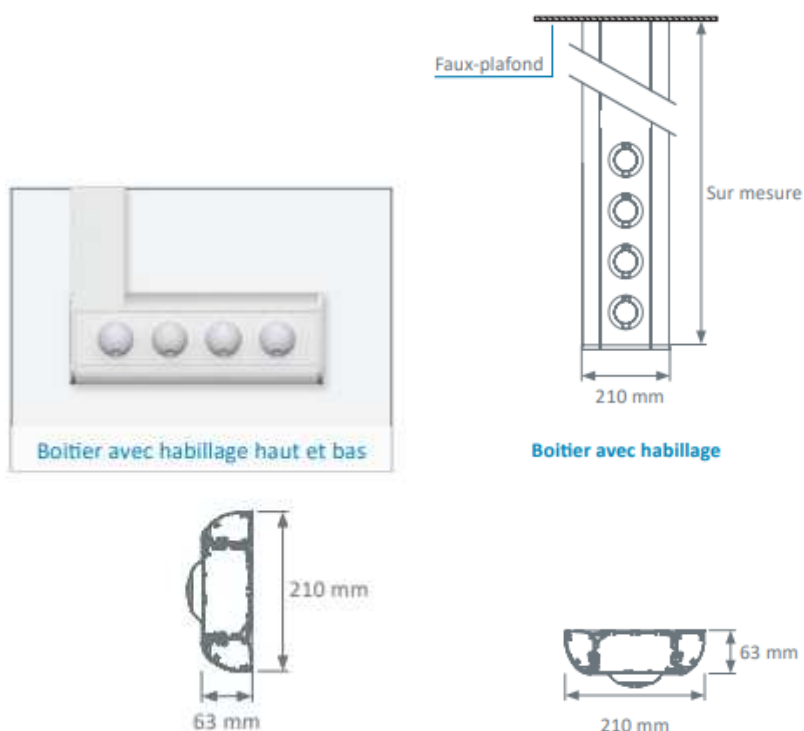
Le besoin d'applique pour un éclairage d'ambiance sera défini au cours des études.

Boitier et gaines fluides médicaux

Pour les prises isolées ou en fonction du besoin il pourra être demandé des boitiers fluides en saillie pour assurer la distribution des fluides médicaux. Ces boitiers seront de marque Fluidys marque TLV ou techniquement équivalent. Des plastrons en ABS / PC sont disponibles avec capot pour les prises gaz AFNOR + capot métallique à prévoir comme pour les autres gaines.

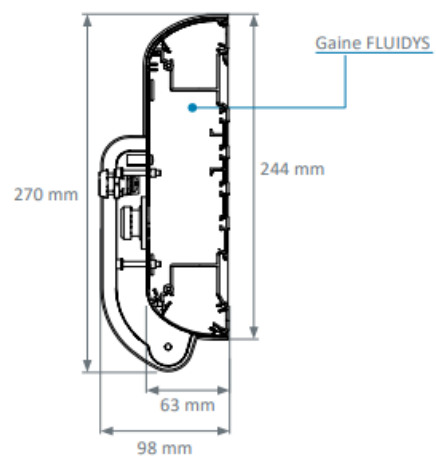
Le boitier pourra être positionné horizontalement ou verticalement. Pour les boitiers horizontaux, la remontée pourra être latérale ou centrale en fonction de la configuration et position des prises recherché.

La longueur du boitier dépendra du nombre de prise prévu pour les boitiers horizontaux ou de la hauteur recherché pour les prises pour les boitier verticaux. Les boitier seront prévus avec habillage.



Pour les secteurs sensibles, les boitiers seront prévus sécurisés.

Le boitier dispose alors d'un couvercle spécifique sécurisé par clé pour les fluides médicaux. Le couvercle est fait en PMMA transparent, il est résistant et permet de s'adapter aux environnements nécessitant une sécurité optimale. Il dispose d'un indice de haute résistance aux chocs IK07.



CHAPITRE 12. PRISES TERMINALES DE GAZ MEDICAUX

12.1 CARACTERISTIQUES DES PRISES GAZ MEDICAUX

Les prises à prévoir seront définies par les services médicaux et à minima le nombre demandé dans les tableaux 1 et 1bis de la norme FD S90-155 novembre 2024 ou postérieure éventuelle, agréées et conformes aux normes NF S 90-116, NF EN ISO 7396-1.

Elles seront normalisées du type à double clapet et raccords rapides de jonction, à entrée centrale avec, sur le couvercle métallique à charnière l'identification et la couleur conventionnelle du gaz afin de supprimer tout risque de confusion entre les différents gaz. Elles seront constituées principalement de :

- un corps de prise monobloc adapté au gaz véhiculé avec capot métallique (capot plastique proscrit)
- un ensemble de pièces de montage encastré, en saillie ou pour installation en gaine tête de lit suivant localisation,
- un ensemble d'accessoires : guide embout, clapet, filtre monobloc, clé de montage, etc...
- un ensemble d'étiquetage et de repérage du gaz aux noms et aux couleurs conventionnels, il sera précisé s'il s'agit du réseau primaire ou secondaire ainsi que le sens du fluide.
- suivant leur destination, ces prises sont personnalisées aux gaz qu'elles fourniront avec les griffes conventionnelles.
- dans l'ordre suivant de gauche à droite ou de haut en bas : oxygène, ~~protoxyde d'azote~~, air médical, vide et air moteur, SEGA. L'écartement entre chaque prise est de 0,15m minimum en montage horizontal et de 0,30 m minimum en montage vertical. Nota : en cas d'ajout de prises sur une gaine ou un bandeau existant, la répartition et la position des prises existantes sera reprise pour respecter cet ordre. Pour les prises en quinconce il sera respecté une distance d'axe à axe minimale de 0.15m minimum verticalement et 0.08m minimum horizontalement. La distance mesurée en diagonale entre 2 prises en quinconce sera d'au moins 0.13m.

Elles seront montées aux extrémités des canalisations du réseau secondaire et permettront le branchement du matériel médical. Le remplacement de l'ensemble guide, embout clapet et filtre s'effectuera sans démontage de la prise et sans interruption de la distribution des gaz.

Ces prises médicales sont à prévoir pour les gaz oxygène, vide, air comprimé médical SEGA et comporteront les indications inhérentes aux consignes de sécurité de ces gaz et porteront le marquage CE médical.

L'équipement des locaux sera tel que spécifié dans les fiches d'espace (localisation et nombre de prises suivant fiches espace). On trouvera plusieurs types de montage :

- montage sur gaine tête de lit (prises encastrées et gaines prévues) dans les chambres de malades,
- montage sur dossier de paillasse,
- montage en saillie dans boîtier mural dans les locaux non équipés de gaines têtes de lits,
- attentes de type "détrompeurs" par type de gaz avec vannes de barrage laissées dans un endroit facilement accessible pour les raccordements des bras de chirurgie, bras d'anesthésie et colonnes.

Dans les locaux dépourvus de bandeau tête de lit, les prises sont fixées sur les cloisons à 1,65 m du sol ; prises en saillie pour canalisations apparentes en provenance des plafonds, prises encastrées pour canalisations derrière gaine ventilée.

Les prises des bras et des colonnes ainsi que leur raccordement depuis une attente sur détrompeur (vannes de barrage en attente prévues) ne seront pas prévues.

Nota : On prévoira un doublement de l'alimentation de chaque gaz distribué dans les bras de chirurgie et d'anesthésie (alimentation flexibles), par au moins, une prise murale pour chaque gaz. D'autre part, des vannes d'isolement, facilement accessibles au personnel, devront permettre la neutralisation rapide du bras (fuite, maintenance, etc.) tout en laissant les prises murales en fonctionnement. Des jeux de vannes distincts seront prévus pour chaque type de prises.

12.2 PRISE EN SAILLIE OU ENCASTREE

Les prises murales sont des dispositifs médicaux soumis au marquage CE médical. Elles seront de type monobloc, de marque AIR LIQUIDE SANTE ou équivalent, type BM et seront constituées principalement de :

- Une embase de prise,
- Une plaque de fixation,
- Un capuchon de protection du filetage du clapet d'embase,
- Un clapet d'embase,
- Un boîtier pour montage en saillie ou encastré,
- Une plaque métallique chromée à charnières rabattable avec indication du gaz au recto et au verso de ce dernier,
- Un écrou de fixation de tête de prise,
- Un guide embout en laiton nickelé, clapet et filtre,
- Un capuchon de sécurité.

Les prises seront agréées et conformes aux normes NF S 90-116, NF EN ISO 7396-1. 32/38.

Les prises seront normalisées de type à double clapet et raccord rapide de jonction, à entrée centrale avec sur le couvercle métallique (plastique proscrit) à charnière l'identification et la couleur conventionnelle du gaz.

Les prises en saillie ou encastrées ainsi que leur raccordement seront prévues dans certains locaux suivant fiches espaces.

Les systèmes mobiles (bras des salles d'opération et autres chambres des secteurs sensibles) seront doublés par des prises murales et isolables par des vannes spécifiques différenciées.

Les prises destinées à l'air moteur seront équipées de prises 6mm spécifiques.

***Etiquetage**

Les fluides seront repérés par des couleurs conventionnelles et des étiquettes sur les canalisations, vannes, etc.

12.3 BOITIER MURAL POUR PRISES SALLES D'OPERATION

Les prises murales (prises gaz médicaux et prises électriques) des salles d'opération seront implantées dans des panneaux muraux composés de :

- Un coffret en tôle d'inox 304 L finition satinée au grain 220 d'épaisseur 1 mm,
- Un cadre en tôle d'inox 304 L finition satinée au grain 220,
- Une platine perforée en tôle d'acier inox 304 L finition satinée au grain 220 intégrant les prises.

Dans la mesure du possible les canalisations seront intégrées à des bandeaux médicaux et seront accessibles sur tout leur cheminement.

12.4 PRISES EXISTANTES

Les prises existantes qui ne seraient pas à doubles clapets mais comporteraient un joint à remplacer régulièrement devront être systématiquement remplacées.

C'est notamment le cas des prises AGA présentes dans certains bâtiments du CHU de Toulouse. Le fabricant ne pouvant pas en garantir la fourniture de pièces détachées pour les 10 ans à venir, les prises devront être systématiquement remplacées.



CHAPITRE 13. ARMOIRE DE SECOURS GAZ MEDICAUX

L'UMS est un dispositif médical qui 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 doit être validé CE par l'organisme adéquat.

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'UMS assurera les secours suivants :

- Oxygène médical par 2 bouteilles B50, autonomie 1 heure :
 - o Basculement automatique sur le secours avec rétablissement de la pression normale de service.
 - o Basculement automatique sur la seconde bouteille permettant un changement de la première bouteille quand elle est vide.
- Air médical par 2 bouteilles B50 :
 - o Basculement automatique sur le secours avec rétablissement de la pression normale de service.
 - o Basculement automatique sur la seconde bouteille permettant un changement de la première bouteille quand elle est vide.
- Vide médical par une pompe à vide :
 - o Capacité 40 m3/h par pompe, doublement possible du nombre de pompe à vide proposée par Air Liquide en fonction du besoin du service concerné
 - o Alimentation 220 volts
 - o Puissance max 1600 watts

Les options à retenir sont les suivantes :

- Clapets anti-retours sur tous les fluides ;
- Cache tuyauterie ajustable ;
- Report d'alarme par voyant lumineux à prévoir dans les salles de soins et sur la supervision du site par raccordement de l'alarme de l'UMS sur le système d'alarme gaz médicaux du service.

L'armoire de secours est à raccorder sur le réseau ondulé du bâtiment.

Un système de contrôle de l'armoire assure via un moniteur la surveillance du dispositif et des réseaux de gaz médicaux, il reçoit les informations des différents capteurs et les traduit en informations ou messages d'alarmes.

Il devra intégrer également :

- L'historique et visualisation des alarmes gardées en mémoire décrites avec le numéro, la date, l'heure d'apparition et la durée de l'alarme.
- Des voyants lumineux de signalisation des défauts, complèteront les messages affichés à l'écran du moniteur.
- Le report d'alarme sur la GTC de l'établissement.
- la signalisation visuelle et sonore du passage en secours et basculement sur la 2ème bouteille.

- Identification : chaque UMS sera identifiée par un n° GMAO (voir charte GMAO) dont l'étiquette sera gravée (hauteur du texte minimale 2cm)

CHAPITRE 14. SYSTEMES D'ÉVACUATION DES GAZ ANESTHESIQUES (SEGA)

Le CHU utilise un Mélange Equimolaire d'Oxygène et de Protoxyde d'Azote pour les soins. Les gaz anesthésiants doivent être évacués afin qu'ils ne soient pas respirés par le personnel soignant. Un Système d'Évacuation des Gaz Anesthésiques (SEGA) doit donc desservir les chambres de réanimation et les salles d'opération.

Le système retenu est par aspiration, ceci afin de ne pas pénaliser le dimensionnement des installations d'air médical.

Ses principales caractéristiques sont :

- Conforme aux normes 93/42, HTM 02-01 et EN ISO 7396-2,
- Pompes doubles redondantes,
- Système automatique avec commande locale,
- Report des alarmes et du pilotage sur la GTB,
- Vannes, clapet anti-retour et système de filtration.

CHAPITRE 15. DISPOSITIFS D'ALARMES

15.1 PRINCIPE

15.1.1 Alarmes distributions

Il sera prévu la mise en œuvre de dispositifs de surveillance et d'alarme sur les alimentations de chaque gaz au niveau de chaque service ou salles spécifiques conformément à la NF EN ISO 7396-1.

Ces dispositifs seront installés au niveau des ensembles régulateurs de chaque service ou salles spécifiques et des reports local d'alarmes seront mis en œuvre dans différents locaux du service concerné selon les besoins de ce dernier : poste infirmier ; salle de soins, salle de repos, salle de réunion...

Ces alarmes seront également renvoyées sur le système de supervision (GTC).

Des alarmes visuelles et sonores seront également prévues sur l'ensemble des gaz, dans chaque service médical et des reports seront prévus dans les salles d'opération, salles de réveil, secteur réanimation, etc...

15.1.2 Alarmes unités de production

La signalisation et le report sur la GTC des défauts des unités de production de gaz médicaux nouvellement mises en œuvre – air comprimé médical, air comprimé moteur et vide médical – seront prévus.

Les alarmes de ces différentes productions de gaz médicaux (coupure d'alimentation, baisse pression, etc.) seront reprises sur la GTC ; des contacts secs seront prévus en plus de la communication Modbus au niveau de ces centrales de production permettant des renvois de synthèse défaut et une visualisation de l'état des productions. Les câbles seront ramenés en attente sur des borniers dédiés dans les armoires équipés d'automate pour permettre leur supervision.

Les reports d'alarmes sur les unités de production existantes – oxygène et protoxyde d'azote ne seront pas prévus ; l'origine des prestations étant les réseaux primaires existants en aval immédiat des EUM (entrée urgence maintenance).

En complément de ces alarmes, il sera prévu la mise en œuvre d'alarmes visuelles et sonores pour l'air comprimé médical, l'air comprimé moteur et le vide médical au droit des unités de production dans chaque bâtiment.

15.1.3 Alarme centrale de secours

La signalisation et le report sur la GTC des défauts des centrales de secours : rampe de bouteille vide, permutation de rampe, activation de la centrale de secours seront également prévus.

15.2 ALARMES

15.2.1 Généralités

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

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

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

Pour chaque service, les ensembles de seconde – détente (pour tous les gaz sauf vide) et les vannes d'isolement vide seront équipés de capteurs analogiques de pression pour report d'alarmes. Ces capteurs seront en prise directe (sans isolement). Aucune vanne d'isolement en aval de ces capteurs ne devra être prévue (à l'exception des vannes d'isolement des boîtes de patients hautement dépendants qui sont monitorés ou d'isolement de bras mobiles).

Des boîtiers afficheront (sur un tableau situé en façade du boîtier) l'état de fonctionnement des réseaux de distribution, traiteront et transféreront les alarmes sur d'autres boîtiers installés aux endroits nécessitant un report d'informations bloc opératoire/SSPI/locaux infirmières/salles de soins/salles de repos). Les amplificateurs de signaux nécessaires au bon fonctionnement de l'installation sont à prévoir par le fabricant.

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

Les signaux et valeurs de pression mesurées (primaires et secondaires) sont repris par le réseau d'alarmes techniques (GTC) en Modbus, via un automate si existant ou prévu dans le cadre des travaux dans la zone concernée ou par l'intermédiaire d'une passerelle MOXA raccordée sur une RJ affectée au domaine GESTECH en termes d'adressage IP.

Il sera prévu l'intégration des points relatifs à ces alarmes et la création des vues liées à ces alarmes sur PCvue.

15.2.2 Description

Les centrales d'alarme ou boîtier de traitement des informations (alarmes de zones) seront conformes à la NF EN 7396-1 pour surveillance des gaz (N₂O, AC, O₂) et du vide (aspiration médicale) au primaire et au secondaire, et auront les caractéristiques suivantes :

- Alimentation 230 V – 10 A (protection amont et câble lové laissé en attente à proximité de chaque centrale non prévus),
- Batterie anti-microcoupures intégrée à chaque centrale,
- Affichage des alarmes et pressions de type numérique,
- Recyclage toutes les 15 minutes.

Toutes les alarmes d'urgence seront visuelles et sonores et seront regroupées dans des boîtiers de visualisation de marque TLV type Security 816, de marque AIR LIQUIDE SANTE type VIGI série 3000 ou équivalent, qui seront installés pour la surveillance des réseaux primaires et secondaires pour les services médicaux et pour la surveillance des unités de production. Le CHU de Toulouse souhaite qu'il soit prévu des alarmes type Security 816.

Les systèmes antérieurs seront systématiquement remplacés.

Pour les services équipés de systèmes existants non remplacés, le présent lot devra prévoir une attente ondulée et une RJ à proximité pour pouvoir remplacer le système dans le futur par un système communicant avec la supervision.

Les reports de toutes ces alarmes seront réalisés sur le système de GTC.

Les alarmes seront produites par des manomètres ou des pressostats différentiels réglables et étalonnés en usine qui seront installés sur les réseaux primaires et secondaires, en prise directe.

Les alarmes d'urgence signalées seront conformes à la NF EN 7396-1 et seront déclenchées notamment, pour indiquer les situations suivantes :

Pour l'oxygène, l'air médical et le protoxyde d'azote :

- Une chute de pression de 20 % en dessous de la pression nominale de service sur chaque canalisation secondaire,
- Une surpression de 20 % au-dessus de la pression de service sur chaque canalisation secondaire,
- Une suppression de 20 % au-dessus de la pression nominale ou une chute de pression de 20 % en dessous de la pression nominale sur le circuit primaire.

Pour le vide :

- Une chute d'aspiration aboutissant à une pression effective de $-0,37$ bars à débit nul.

Des prises rapides d'essais seront installées en pied de chaque colonne de gaz partout ainsi que dans les étages lorsque celles-ci alimentent plusieurs services.

Chaque salle d'opération et SSPI sera équipée de boîtiers de report d'alarme permettant de prévenir le personnel médical d'un défaut sur l'alimentation d'un des gaz (oxygène, protoxyde d'azote, air comprimé médical et vide médical).

Il sera prévu les raccordements électriques de chaque boîtier d'alarme (traitement) et de chaque boîtier de signalisation sur le réseau ondulé du site.

Il sera prévu la liaison électrique du boîtier de traitement avec les boîtiers de signalisation.

15.2.3 Localisation

Tous les services seront équipés avec des systèmes différenciés de détente et d'alarme dans toutes les zones U10 et toutes les ZS lorsque la conception est antérieure à la création de ces zones U10 (cas de Rangueil par exemple)

15.2.4 Raccordements électriques

Il sera prévu les raccordements électriques de chaque boîtier d'alarme (traitement) et de chaque boîtier de signalisation depuis les attentes sur câbles lovés laissée à proximité (attentes non prévues) depuis le réseau ondulé ou à défaut depuis le réseau secouru.

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

15.2.5 Attentes & reports sur GTC

Il sera prévu le raccordement des différentes alarmes (distribution/production/production secours et secours ultime) sur les automates de régulation situés à proximité lorsqu'ils existent. Ces informations d'alarmes seront reprises en Modbus pour liaisons sur la GTC.

A défaut d'automate à proximité, il sera prévu une passerelle MOXA raccordée sur une RJ affectée au domaine GESTECH en termes d'adressage IP pour remonter les informations disponibles sur la supervision, les contacts secs mis à disposition seront également remontés.

En fonction du système retenu, c'est le cas de l'alarme TLV notamment ; une RJ sera prévue à proximité du système d'alarme pour la remonter directement sur la supervision via une adresse IP dédiée. Ce sera alors le CHU de Toulouse en direct qui réalisera l'intégration du système d'alarme gaz médicaux sous le contrôle du fabricant qui précisera les informations utiles : gaz présents, présence d'une UMS ou non, position des différents équipements...

Exemple de supervision réalisée :

Centrale TLV Securidys 816 (LARREY.PRINCIPA)

TLV Healthcare

Centrale TLV Securidys 816

TLV_A01

N° code GMAO : 1016780

Localisation : Larrey > Principaux > Niveau_A > LHF001 (Accueil Soins Intensifs Plat F)

Infos de la Centrale

Défaut de communication : **Normal** ✓ Tension Secteur : **Normal** ✓

Synthèse des défauts : **0** **Normal** ✓ Mesure Batterie : **5.0 V**

Entrées Analogiques

Libellé	Nom	Mesure	Seuil Bas	Seuil Haut	Sonde
AI n°01	Oxygene Primaire	8.1 bar	Normal	Normal	Normal
AI n°02	Oxygene Secondaire	4.6 bar	Normal	Normal	Normal
AI n°03	Air Medical Primaire	8.1 bar	Normal	Normal	Normal
AI n°04	Air Medical Secondaire	4.2 bar	Normal	Normal	Normal
AI n°05	Vide Secondaire	-744.0 mbar	Normal	Normal	Normal
AI n°06	Libre	0.0	Normal	Normal	Normal
AI n°07	Libre	0.0	Normal	Normal	Normal
AI n°08	Libre	0.0	Normal	Normal	Normal

Entrées Digitales

Libellé	Nom	Type	Alarme	Libellé	Nom	Type	Alarme
DI n°01	U.M.S.	NF	Normal	DI n°09	Libre	NF	Normal
DI n°02	Vide Medical Primaire	NF	Normal	DI n°10	Libre	NF	Normal
DI n°03	Air Medical Primaire	NF	Normal	DI n°11	Libre	NF	Normal
DI n°04	O2 Source Secours	NF	Normal	DI n°12	Libre	NF	Normal
DI n°05	Vide Source Secours	NF	Normal	DI n°13	Libre	NF	Normal
DI n°06	Air Source Secours	NF	Normal	DI n°14	Libre	NF	Normal
DI n°07	Libre	NF	Normal	DI n°15	Libre	NF	Normal
DI n°08	Libre	NF	Normal	DI n°16	Libre	NF	Normal

CHAPITRE 16. REPERAGES – ETIQUETAGES – SCHEMAS

Chaque organe de coupure, chaque prise, chaque appareillage de contrôle et de commande, etc.... devra comporter une plaque indicatrice en matière inaltérable comportant, d'une façon claire et précise, toutes les indications nécessaires, telles que nature du gaz véhiculé, destination, numéro de repère GMAO donné sur les plans et schémas.

Toutes les canalisations générales et colonnes montantes comporteront un dispositif linéaire de repérage et de fléchage dans le sens de l'écoulement aux couleurs conventionnelles. Ce repérage sera réalisé sur toute la longueur des canalisations de couleur différente, repérée sur les plans d'exécution.

Tous les organes sur réseaux situés dans des faux plafonds ventilés (vannes d'isolement, etc...) sont repérés au moyen de pastilles adhésives matière inaltérable, comportant les mêmes indications que ci-dessus, apposées soit sur l'ossature de la plaque de faux plafond à démonter, soit sur le mur périphérique, immédiatement sous le faux plafond et face à ces organes d'isolement considérés.

Les circuits sont repérés au moyen de bandes aux couleurs conventionnelles suivant NF X 08 100 et NF EN 7396-1.

Dans les locaux techniques, un schéma général de l'installation (en matière inaltérable) sera mis en œuvre.

Dans chaque gaine technique, il sera affiché le schéma de la gaine technique ainsi que l'identification de sa zone d'influence et le tracé du réseau.

Une procédure précisant la conduite à tenir en cas d'incendie devra être mise à disposition et affichée dans les gaines techniques et être mise à disposition du PC sécurité de l'établissement. Un modèle à suivre sera à récupérer auprès de l'exploitation du CHU.

Insertion dans la GMAO du CHU :

Les obligations du fabricant :

- Identification physique de l'ensemble des équipements par l'entreprise : étiquetage conforme aux préconisations d'identification de la GMAO : les étiquettes seront fournies par le CHU hors étiquettes gravées (pour les coffrets et équipements de production ou UMS attendues gravées à créer par le fabricant)
- Constitution d'un fichier Excel, saisie à prévoir par le fabricant, au format défini par la GMAO du CHU ou devra figurer pour chaque équipement :
 - o Son numéro d'identification (n° étiquette)
 - o Son libellé
 - o Sa Localisation
 - o Ses caractéristiques
 - o Le numéro de lot
 - o Les gammes de maintenance préconisée par le constructeur

CHAPITRE 17. PROCEDURES D'AUTOCONTROLE ET DE RECEPTION DES INSTALLATIONS DE GAZ MEDICAUX

Les essais et modes opératoires portant sur les installations terminées et avant utilisation du système suivant doivent être effectués (cf. NF EN ISO 7396-1, chapitre 12) :

- essais d'étanchéité,
- contrôle de fermeture, de localisation des zones et d'identification des vannes de sectionnement,
- réglage des pressions,
- essais des alarmes et des reports d'alarmes compris bon fonctionnement de la batterie,
- vérification des remontées d'information sur la GTC
- essais contre les interversions,
- essais contre les obstructions,
- vérification des prises murales et des raccords pour fonction mécanique, spécificité au gaz et identification,
- vérification des performances du système,
- essais des systèmes de commande, de surveillance et d'alarme,
- purge avec le gaz d'essai,
- essais contre la contamination des canalisations par des matières particulaires,
- remplissage avec le gaz spécifique,
- essai d'identification des gaz.
- Essai de fonctionnement des UMS et de la bonne remontée de leurs alarmes

La conformité des ouvrages aux contraintes suivantes doit être vérifiée :

- position et identification SDGM,
- essai d'identification des gaz,
- accessibilité aux vannes aisées,
- absence de contact entre les canalisations et les éléments métalliques du bâtiment,
- parois des espaces creux de la construction (doubles parois, faux-plafonds, etc...), éventuellement traversées, réalisées en matériaux de résistance au feu adéquat ;
- ventilation adéquate des volumes traversés,
- conformité des réservations faites par les autres corps d'état qui doivent permettre le passage des ouvrages à poser,
- protection mécanique des réseaux selon leur situation et les risques potentiels de heurts liés à l'utilisation normale du bâtiment.
- Mise à la terre du système de distribution et des gaines médicales associées.

Toutes les opérations de contrôle mentionnées ci-dessus seront effectuées au fur et à mesure de l'avancement de l'opération ; elles feront l'objet d'enregistrements dans le cadre de la remise du dossier des ouvrages d'exécution.

En cas d'erreur relevée, celle-ci devra être signalée sans retard afin de permettre les rectifications éventuellement nécessaires, dans les délais prévus au planning.

Contrôles d'exécution :

Ils seront effectués par le représentant du maître d'ouvrage, la maîtrise d'œuvre et par le bureau de contrôle, au cours des travaux et après leur achèvement.

Ils auront pour but de vérifier que les installations sont conformes à celles prévues au marché et que leur exécution ne présente pas de dispositions contraires aux normes et aux règlements en vigueur.

Documents d'exploitation et dossier technique conforme à l'installation.

Le dossier des ouvrages exécutés (D.O.E.) comprendra :

- le dossier d'identité, avec notes de calcul et identification des composants mis en œuvre.
- le dossier d'autocontrôles,
- le manuel d'instructions,
- l'analyse de risques et la gestion des risques (cf. NF EN 1441 et NF EN ISO 14971),
- le programme de maintenance,
- les plans et schémas nouveaux et existants mis à jour en .pdf et .dwg,
- les notes de calcul,
- la mise à jour des plans pompiers et la procédure de conduite à tenir en cas d'incendie,
- l'attestation de conformité au marquage CE,

- la mise à jour de la base de données du CHU (Excel GMAO).

Dossier d'autocontrôle :

Ce document sera établi sur un support fourni par l'Etablissement de santé ou établi par le fabricant dans le cadre de son autorisation de marquer CE.

Il devra reprendre intégralement les éléments prévus dans la norme NF EN ISO 7396-1, chapitre 12.

Chaque mesure de performance fera l'objet d'un enregistrement par le fabricant.

Chaque réseau de gaz sera testé séparément.

Il est conseillé de remplir ces documents au fur et à mesure des essais sur site et non a posteriori.

Contenu du dossier d'identité :

Ce document est à la charge de l'installateur. Il sera établi sur un support fourni par l'Etablissement de Santé ou établi par le fabricant dans le cadre de son autorisation de marquer CE.

Il contiendra les fiches techniques des produits et matériels mis en œuvre. Il indiquera l'organisation pour assurer la traçabilité. Il contiendra les notes de calculs des réseaux validés par le maître d'œuvre. Il contiendra les plans d'exécution validés par le bureau de contrôle.

Ce dossier sera transmis au plus tôt ce qui permettra au maître d'œuvre de s'assurer de la conformité des produits mis en œuvre avec les prescriptions contractuelles. L'entreprise s'engage par le dossier d'identité à ne mettre en œuvre que les produits décrits dans son dossier technique de conception (DTC).

L'entreprise précisera s'il y a lieu, les éléments complémentaires à cette liste qui lui semblent indispensables à la garantie de traçabilité des éléments mis en œuvre.

Contenu du manuel d'instructions et formations aux utilisateurs :

Il correspond à la notice d'utilisation de l'ensemble du système.

L'entreprise doit dispenser aux utilisateurs une formation sera particulièrement attentive aux :

- sources d'alimentation,
- système de surveillance et d'alarme,
- risque d'incendie ou d'explosion dus à l'utilisation d'huile et de graisse avec l'alimentation en oxygène et les systèmes de distribution.
- formations dispensées aux utilisateurs.

Contenu du programme de maintenance :

L'entreprise doit fournir au Maître d'Ouvrage les instructions relatives aux travaux de maintenance recommandées et à leur fréquence ainsi qu'une liste de pièces de rechange conseillées.

Contenu de l'analyse de risques :

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

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

A cet effet, il sera procédé :

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

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

Procédure avant coupure/consignation et réception pharmacie

40 jours avant une demande de coupure/consignation et la réception pharmacie l'entreprise devra transmettre une demande conformément aux procédures CHU.

Le demandeur renseigne la partie du formulaire CHU qui le concerne de la ligne 4 à 54. Il valide et transfère sa demande, comme indiqué dans le formulaire.

Indépendamment, Il envoie par courriel l'ensemble des documents relatifs aux travaux:

- Dossier d'identité du fabricant (entreprise qui réalise les travaux).
- L'étude de modification.
- L'étude de conception.
- L'analyse des risques.
- Le descriptif et caractéristiques des équipements.
- Le planning de réalisation.
- Fourniture du DOE

Format pour les dates		
L E D E M A N D E U R	date de la demande	
	Nom du demandeur si différent du Maître d'œuvre:	
	adresse courriel:	
	contact téléphonique:	
	Nom du Maître d'œuvre:	
	adresse courriel:	
	contact téléphonique:	
	Nom de l'entreprise	
	Nom du contact de l'entreprise	
	adresse courriel:	
	contact téléphonique:	
	Localisation intervention	
	Site	
	Bâtiment	
	Service	
	Etage	
	Zone	
Installation (s) connex(es)		
O2:	PRECISER OUI ou NON	OUI
N2O:		NON
Air moteur:	PRECISER OUI ou NON	NON
Air médicinal:	PRECISER OUI ou NON	OUI
Vide:		OUI
Autre:	INDIQUER LA NATURE DU GAZ	air SEGA
Descriptif de l'intervention		
Souhait de programmation		
Date de début de l'intervention:	format heure 08:05	
Heure de début de l'intervention:		
Date de fin de l'intervention:		
Heure de fin de l'intervention:		
Incidences:		
intervention avec coupure:	préciser: OUI ou NON	
date souhaitée pour la coupure:		
heure souhaitée de la coupure:		
Durée en minutes:		

Tableau 1 Équipement en fluides médicaux par poste de soins d'hospitalisation et dimensionnement des systèmes de distribution

« % de foist » : pourcentage moyen d'utilisation ou de foisonnement. Il s'agit du coefficient de foisonnement correspondant à la probabilité d'utilisation simultanée des prises murales d'un même type.

« Débit Unit » : il s'agit du débit unitaire instantané à la prise en normo litre par minute (à la pression atmosphérique).

« Débit nominal par poste » : l'addition de l'ensemble des débits nominaux (en normo litre par minute) par poste donne le débit de conception au sens de la norme NF EN ISO 7396-1. Ce dernier permet de dimensionner les canalisations de distribution conformément aux Tableaux 2 et 3 du présent document.

Type de lit ou de poste (voir tableau annexe ci-dessous)	Oxygène				Air				Vide				Observations
	Nbre Prises par poste	Débit Unit en NI/min	% de foist	Débit nominal par poste en NI/min	Nbre Prises par poste	Débit Unit en NI/min	% de foist	Débit nominal par poste en NI/min	Nbre Prises par poste	Débit Unit en NI/min	% de foist	Débit nominal par poste en NI/min	Voir commentaires ci-dessous
Poste ou Lit de type 1 Hospitalisation de long séjour ou gériatrie En cas d'usage d'oxygène à haut débit prendre les débits et % pour les prises concernées	1 1	10 60	10 50	1 30	1	30	10	3	1	24	5	1,2	Voir NOTES 1, et 5
Poste ou Lit de type 2 Hospitalisation de chirurgie, de court séjour et d'imagerie médicale En cas d'usage d'oxygène à haut débit prendre les débits et % pour les prises concernées	1 1	15 60	20 50	3 30	1	30	20	6	2	24	20	9,6	Voir NOTES 4, 5 et 6
Poste ou Lit de type 3 Hospitalisation de soins intensifs et de réanimation	2	60	60	72	2	30	60	36	3	24	73	52,5	Voir NOTES 5 et 6
NOTE 1 Pour les lits de type 1 : Pour l'Air médical et le vide médical les prises sont optionnelles en fonction des pratiques médicales (Aérosolthérapie, Aspirateur portatif autonome).													
NOTE 2 Prise de N ₂ O optionnelle en cas de radiologie interventionnelle. Pour les débits, se référer au Tableau 1 bis « Équipement en fluides médicaux par poste de soins d'hospitalisation et dimensionnement des systèmes de distribution ». Dans ce cas, la prise de N ₂ O doit être associée à une prise de type SEGA.													
NOTE 3 Pour les services ORL, il peut être nécessaire d'avoir deux prises O ₂ par poste.													
NOTE 4 L'usage d'un système de drainage et/ou d'aspiration avec régulation par soupape casse vide doit respecter les préconisations du fabricant afin de ne pas provoquer un effondrement du réseau de vide.													
NOTE 5 24 NI/min = 40 l/min à -400 mbar relatif (60 kPa).													
NOTE 6 La génération de vide à partir d'une prise de gaz médical (air ou oxygène) n'est pas recommandée. Sinon, une prise supplémentaire dédiée devrait être installée et les débits afférents devraient être pris en compte.													

Tableau annexe des lits et postes par type, regroupés par besoin en fluides médicaux

Tableau annexe des lits et postes par type, regroupés par besoin en fluides médicaux		
Poste ou Lit de type 1	Poste ou Lit de type 2	Poste ou Lit de type 3
Hospitalisation de long séjour ou gériatrie	Hospitalisation de chirurgie, de court séjour et d'imagerie médicale	Hospitalisation de soins intensifs et de réanimation
Exemples de dénomination ci-dessous	Exemples de dénomination ci-dessous	Exemples de dénomination ci-dessous
Lit de gériatrie Lit de médecine Lit de long et moyen séjour Lit de soins de suite Bureau de consultation Salle d'examens et de soins Salle d'effort Attente patient couché	Lit de médecine spécialisée (Pneumologie, cardiologie, dialyse...) Lit d'hospitalisation de chirurgie (générale, viscérale, obstétrique, ORL...) Lit d'hospitalisation et de soins ambulatoire Box d'urgence Lit de maternité mère et/ou enfant Lit de pédiatrie Lit de surveillance continue Salle d'imagerie médicale non interventionnelle (radiologie, scanner, IRM, échographie, mammographie, angiographie, stéréographie, gamma caméra...)	Lit de réanimation Lit de réanimation chirurgicale Lit de réanimation lourde Lit de réanimation polyvalente Lit de réanimation néonatalogie Lit de soins intensifs Lit de soins intensifs lourd Lit de soins intensifs de cardiologie Poste de déchoquage Lit de grand brûlé Chambre stérile

**Tableau 1 bis Équipement en fluides médicaux par poste de soins
d'hospitalisation et dimensionnement des systèmes de distribution (1 sur 2)**

« % de foist » : pourcentage moyen d'utilisation ou de foisonnement. Il s'agit du coefficient de foisonnement correspondant à la probabilité d'utilisation simultanée des prises murales d'un même type.

« Débit Unit » : il s'agit du débit unitaire instantané à la prise en normo litre par minute (à la pression atmosphérique).

« Débit nominal par poste » : l'addition de l'ensemble des débits nominaux (en normo litre par minute) par poste donne le débit de conception au sens de la norme NF EN ISO 7396-1. Ce dernier permet de dimensionner les canalisations de distribution conformément aux Tableaux 2 et 3 du présent document.

Bloc opératoire, ambulatoire, obstétrical et locaux annexes	Oxygène				Protoxyde d'azote				Air				Vide			
	Nbre Prise s par poste	Débit Unit en NI/min	% de foist	Débit nominal par poste en NI/min	Nbre Prise s par poste	Débit Unit en NI/min	% de foist	Débit nominal par poste en NI/min	Nbre Prise s par poste	Débit Unit en NI/min	% de foist	Débit nominal par poste en NI/min	Nbre Prise s par poste	Débit Unit en NI/min	% de foist	Débit nominal par poste en NI/min
Salle polyvalente, d'orthopédie, viscérale, d'ORL, de césarienne, d'obstétrique de coelioscopie et de chirurgie ambulatoire	2	20	50	20	1	10	100	10	2	15	50	15	3	24	73	52,5
Salle d'endoscopie, coloscopie et IVG	1	15	50	7,5	1	10	10	1	1	15	20	3	2	24	15	7,2
Salle de chirurgie cardiaque, salle vasculaire et coronarographie	3	20	100	60	1	10	100	10	2	15	50	15	3	24	73	52,5
Lit de réveil ou SSPI	1	15	50	7,5				0	1	15	20	3	2	24	20	9,6
Poste d'induction	1	20	50	10	1	10	100	10	1	15	50	7,5	2	24	10	4,8
Salle de travail, pré-travail, accouchement	2	10	50	10				0	1	10	20	2	3	24	15	10,8
Salle bébé, post-natale, couveuse	1	10	10	1				0	1	10	10	1	2	24	10	4,8
Salle de lavage, de décontamination et poste de séchage instrument				0				0				0				0

« % de foist » : Pourcentage moyen d'utilisation ou de foisonnement : Il s'agit du coefficient de foisonnement correspondant à la probabilité d'utilisation simultanée des prises murales d'un même type.

« Débit Unit » : Il s'agit du débit unitaire instantané à la prise.

« Débit nominal par poste » : L'addition de l'ensemble des débits nominaux par poste donne le débit de conception au sens de la norme NF EN ISO 7396-1. Ce dernier permet de dimensionner les canalisations de distribution conformément aux Tableaux A1 et B1 du présent document.

Bloc opératoire, ambulatoire, obstétrical et locaux annexes	Air moteur pour instruments chirurgicaux				Air pour prise SEGA				Vide pour prise SEGA				CO ₂ médical			
	Nbre Prises par poste	Débit Unit en NI/min	% de fois	Débit nominal par poste en NI/min	Nbre Prises par poste	Débit Unit en NI/min	% de fois	Débit nominal par poste en NI/min	Nbre Prises par poste	Débit Unit en NI/min	% de fois	Débit nominal par poste en NI/min	Nbre Prises par poste	Débit Unit en NI/min	% de fois	Débit nominal par poste en NI/min
Salle polyvalente, d'orthopédie, viscérale, d'ORL, de césarienne, d'obstétrique de coelioscopie et de chirurgie ambulatoire	1	250	20	50	1	40	100	40	1	90	100	90	1	10	20	2
Salle d'endoscopie, coloscopie et IVG				0	1	40	10	4	1	90	10	9	1	10	20	2
Salle de chirurgie cardiaque, salle vasculaire et coronarographie	1	250	20	50	1	40	100	40	1	90	100	90	1	10	20	2
Lit de réveil ou SSPI				0				0				0				0
Poste d'induction				0	1	40	50	20	1	90	50	45				0
Salle de travail, pré-travail, accouchement				0				0				0				0
Salle bébé, post-natale, couveuse				0				0				0				0
Salle de lavage, de décontamination et poste de séchage instrument	1	40	50	20				0				0				0

NOTE 1 Sur avis du corps médical et après une décision de la commission locale de surveillance des gaz médicaux il est possible de ne pas prévoir de prise de N₂O et/ou d'Air Moteur et/ou CO₂. Cette décision doit être communiquée par écrit au fabricant.

NOTE 2 On utilise soit des prises air SEGA ou vide SEGA mais pas les deux technologies dans les mêmes salles. Il est rappelé que si utilisation de vide SEGA, la production de vide est différente de celle du vide médical conformément au paragraphe 5.7.12 de la norme NF EN ISO 7396-1.

NOTE 3 Pour le séchage des instruments, il est possible d'utiliser un réseau secondaire dédié, alimenté par l'air médical primaire.

NOTE 4 Dans le cas de prises murales alimentées par un flexible (exemple : bras mobile), ces dispositifs doivent être sécurisés en cas de panne (rupture ou écrasement du flexible par exemple), par la mise en place de vanne de sectionnements des prises alimentées par un flexible et mise en place de prises au mur permettant d'assurer la continuité d'alimentation. Le nombre de ces prises au mur doit être à minima conforme au Tableau 1 et 1 bis du présent document.

NOTE 5 La monographie de la Pharmacopée européenne « air médical » correspond à l'« air médical » cité dans la NF EN ISO 7396-1. La qualité de l'air moteur pour les appareils chirurgicaux, pour les postes de séchage instrument et l'air.

SEGA pour l'évacuation des gaz d'anesthésie est la même que celle de l'air médical, aux pressions près.

NOTE 6 Il n'est plus possible d'utiliser dans les salles de travail et d'accouchement des prises de N₂O pour réaliser un mélange analgésique. En cas de besoin, il convient d'utiliser des bouteilles de médicament prêtes à l'emploi O₂/N₂O 50/50.

NOTE 7 24 NI/min = 40 l/min à -400 mbar relatif (60 kPa).

Tableau 1 bis Équipement en fluides médicaux par poste de soins d'hospitalisation et dimensionnement des systèmes de distribution (2 sur 2)