
APHP

HOPITAL SAINT-LOUIS – RESTRUCTURATION ET EXTENSION DU
SERVICE DE THERAPIE CELLULAIRE

DCE

CCTP LOT 08 – FLUIDES SPECIAUX

DECEMBRE 2024

MAÎTRE D'OUVRAGE :

APHP-Hôpital Saint-Louis

1, rue Claude Vellefaux
75475 PARIS CEDEX 10

MAÎTRISE D'OEUVRE :

HOPE ARCHITECTURE

Architecte Mandataire

5, rue Joanès
75 014 Paris

Gruet Ingénierie

BET

Economiste

183, av Georges Clémenceau
92 000 Nanterre

L'ATELIER ARCHITECTES

Architecte du patrimoine

5, rue du Chevalier Saint George
75 008 Paris

Sommaire

1. - NORMES - BASE DE CALCUL - DIMENSIONNEMENT	3
1.1. - NORMES ET REGLEMENTS	3
1.2. - BASES DE CALCULS	4
1.3. - CONDITIONS DE CALCUL	5
1.4. - DETERMINATION DES DEBITS	5
1.5. - VITESSE DES FLUIDES	5
1.6. - CHUTE DE PRESSION	5
1.7. - CHUTE DE PRESSION	6
1.8. - DETERMINATION DES DIAMETRES	6
1.9. - CORRECTION LIEE A LA NATURE DU GAZ	6
1.10. - CONDITIONS D'EXECUTION	7
1.11. - TUYAUTERIE DE DISTRIBUTION N2L	7
1.11.1. - Tuyauterie acier Inox	7
1.11.1. - Calorifuge	9
2. - SPECIFICATIONS TECHNIQUES PARTICULIERES	10
2.1. - CARACTERISTIQUES ET PERFORMANCES MINIMALES DU SYSTEME DE DISTRIBUTION	10
2.1.1. - Pression d'alimentation en gaz médical/CO2	10
2.1.2. - Raccordement des prises murales	10
2.1.3. - Caractéristiques des prises murales	10
2.1.4. - Chute de pression	10
2.1.5. - Débit de fuite	10
2.1.6. - Spécificité par rapport au gaz	11
2.1.7. - Raccordement des embouts	11
2.2. - DISTRIBUTION	11
2.2.1. - Canalisations	11
2.2.2. - Accessoires	12
2.2.3. - Mise en œuvre des canalisations	13
2.3. - MATERIAUX COUPE FEU POUR LES TRAVERSEES DE PAROIS	14
3. - DESCRIPTION DES OUVRAGES	15
3.1. - PRESENTATION DU PROJET	15
3.1.1. - Généralité	15
3.1.2. - Etudes et documents préparatoires	16
3.1.3. - Déposes préliminaires	16
3.1. - PHASAGE DU PROJET	16
3.1.1. - Travaux en cours de chantier	17
3.1.2. - Fin de chantier	17
3.2. - ETAT DES LIEUX	18
3.2.1. - Vide	18
3.2.2. - CO2	19
3.2.3. - Air Industriel	19
3.2.1. - Azote Liquide	20
3.3. - PROJET	21
3.3.1. - Vide	21
3.3.2. - CO2	22
3.3.3. - Air Industriel	22
3.3.4. - Azote Liquide	22
3.3.5. - GTC > Gestion Technique Centralisée	25
3.3.6. - Analyse Fonctionnelle Salle Cryobiologie	26
3.3.7. - Limite de prestations	29
3.4. - ESSAI ET MISE EN SERVICE	29

1. - NORMES - BASE DE CALCUL - DIMENSIONNEMENT

1.1. - NORMES ET REGLEMENTS

Les installations devront être conformes aux règles de l'art, décrets, arrêtés, et normes en vigueur. En conséquence, l'entrepreneur sera tenu de se conformer aux prescriptions contenues dans ces documents, et en particulier :

- 1° Code de la construction et d'urbanisme
 - 2° Réglementation en matière d'électricité : lois, normes NF de la série NF C 15-100, décrets, arrêtés, ordonnances, circulaires, etc.
 - 3° L'ensemble des normes AFNOR
 - 4° Les méthodes de calcul réglementaires et les règles du REEF
 - 5° Le règlement sanitaire départemental type
 - 6° Le règlement de Sécurité des Etablissements Recevant du Public (ERP)
 - 7° Le Code du Travail
 - 8° Les dispositions particulières du règlement de sécurité – Arrêté du 21 avril 1983 modifié :
 - ✓ Chapitre : Établissement du Type U
 - 9° Les règles de sécurité contre l'incendie et notamment celles de l'APSAD
 - 10° L'ensemble des DTU et règles de calcul édités par le CSTB.
 - 11° Le code de la Santé Publique, dans ses articles L 5211-1 et suivants impose de nouvelles règles de conformité pour les installations de gaz à usage médicaux.
- En effet les réseaux sont actuellement considérés comme des dispositifs médicaux de classe :
- **IIb** : pour l'oxygène, l'air comprimé et le vide ;

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 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 IIb), et la **vérification CE**, annexes VII et IV.

Pour mieux apprécier la démarche effectuée par l'entreprise soumissionnaire pour ce lot, celle-ci fournira à l'appui de 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.

Dans le cas de consultation par appel d'offres, ces éléments sont à exiger dans la première enveloppe.

Pour ce qui concerne plus particulièrement les gaz médicaux

- NF EN 737-1 : système de distribution de gaz médicaux – partie 1 : prises murales pour gaz médicaux comprimés et pour le vide,
- NF EN 737-3 : système de distribution du gaz médicaux – partie 3 : systèmes de distribution pour gaz médicaux comprimés et vide,
- NF S 90.116 de Juin 1998 - Prises murales et fiches correspondantes pour fluides médicaux,
- NF.S.90.140 : qualité de l'air à usage médical,
- NF.X.08.100 : identification des fluides,
- NF.X.08.101 : couleurs conventionnelles des tuyauteries,
- NF.X.08.102 : identification des robinetteries,
- NF.AS.1.120 : tube cuivre,
- NF.AS.1.122 : tube cuivre,
- NF.AX.1.124 : tube cuivre,
- NF.E.29.591 : raccords à braser,
- NF.C.15.100 : installations électriques,
- Circulaires DH/5D/n° 335 relative à l'accessibilité des vannes de sectionnement des réseaux de distribution des gaz médicaux non inflammables,
- Circulaire 146 du 21 Mars 1966, réglementation des gaz médicaux dans les établissements de soins,
- Circulaire DGS/3A/667 bis du 10 Octobre 1985 relative à la distribution des gaz à usage médical,
- Directives du 2 avril 1998 du Ministère de l'Emploi et de la Solidarité sur l'application du livre V bis du code de la santé publique relatif aux dispositifs médicaux et installations des systèmes de distribution de gaz à usage médicaux.
- Règlements de sécurité contre les risques d'incendie dans les établissements hospitaliers, notamment les articles U51 à U64,
- Les prescriptions du Conseil Supérieur de l'Hygiène,
- Les règlements relatifs à la sécurité du personnel,
- Les arrêtés, directives et instructions pour l'isolation acoustique,
- Les commentaires du CLOPSI,
- La directive européenne 93/42 CE, impliquant que l'installation devra recevoir le marquage CE.

Cette énumération, indicative et non limitative, n'exclut pas les textes ou règlements particuliers à des spécialités déterminées, ou à des cas d'espèce.

Les documents, textes et règlements applicables au projet sont ceux à ce jour en vigueur à la date de soumission. Dans le cas où un point du projet ne serait pas conforme à une publication en vigueur, l'entreprise devra le signaler au Maître d'Œuvre, avant la remise de son offre.

Tous les frais d'une modification du projet, une fois le marché passé, seront à la charge de l'entreprise. Si, en cours de travaux, de nouveaux documents entraînent en vigueur, l'entreprise devrait établir un avenant correspondant aux modifications de façon à livrer à la mise en service une installation conforme aux dernières dispositions.

1.2. - BASES DE CALCULS

Il est rappelé que les installations réalisées doivent être en mesure de répondre complètement aux contraintes du site.

Le matériel devra donc être sélectionné en prenant en compte ces contraintes de façon à assurer aux équipements une longévité et une fiabilité normatives.

1.3. - CONDITIONS DE CALCUL

Les caractéristiques minimales devront être calculées en conformité avec la norme NFS 90-155 pour ce qui concerne le nombre de prises équipant les locaux.

Les installations seront dimensionnées suivant les éléments d'une note de calcul.

1.4. - DETERMINATION DES DEBITS

Les débits à prendre en compte sont définis dans la norme FDS 90-155 d'Août 2001 en fonction de :

- La nature des fluides,
- Des types de locaux,
- Des débits instantanés à assurer sur les prises de distribution.
- Des coefficients de foisonnement.

1.5. - VITESSE DES FLUIDES

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

FLUIDES	RESEAU PRIMAIRE	RESEAU SECONDAIRE
CO2	15 m/s	15 m/s

1.6. - CHUTE DE PRESSION

Les pressions de service doivent être les suivantes :

- Réseaux primaires :

TYPE DE FLUIDES	PRESSIION A RESPECTER
CO2	9,2 bars

- Réseaux secondaires :

TYPE DE FLUIDES	PRESSIION A RESPECTER
CO2	4,4 bars +/- 10 %

Les débits seront exprimés en l/min ou en m³/h dans les conditions normales de mesure, c'est-à-dire : pression absolue de 1013 hpa, température de 20°C, gaz sec.

Nota : Ces valeurs sont les valeurs minimales à respecter, si la norme en vigueur indique des valeurs plus contraignantes elles seront prioritaires.

1.7. - CHUTE DE PRESSION

La chute de pression admissible entre les unités de détente et la sortie des prises murales ne devra pas dépasser les valeurs suivantes :

ALIMENTATION	CHUTE DE PRESSION ADMISSIBLE (% de la pression de service)
CO2	10 %

Nota : La chute de pression sera celle qui est admissible quand le système travaille à sa capacité nominale, calculée avec les coefficients de foisonnement des débits appropriés.

Nota : Ces valeurs sont les valeurs minimales à respecter, si la norme en vigueur indique des valeurs plus contraignantes elles seront prioritaires.

1.8. - DETERMINATION DES DIAMETRES

Les diamètres des canalisations des réseaux primaires et secondaires sont déterminés, en fonction de la nature des fluides, à partir de la formule suivante :

$$D=18.8 \sqrt[3]{(Q/VP)}$$

Avec :

D = diamètre intérieur en mm,

V = vitesse en mètre par seconde,

Q = débit en mètre cube par heure détendus,

P = pression absolue en bars.

Pour les gaz médicaux sous pression, la vitesse est limitée à 15 m/s afin

- De réduire les pertes de charge en ligne,
- D'obtenir une meilleure sécurité avec l'Azote et le protoxyde d'azote, particulièrement pour réduire les échauffements.

NOTA :

Les réseaux généraux réalisant une boucle devront être dimensionnés en tenant compte de la totalité des besoins du service.

Ces réseaux sont :

- Les nouveaux réseaux primaires alimentant le service de réanimation depuis les productions existantes.
- Les réseaux secondaires distribuant les chambres.

1.9. - CORRECTION LIEE A LA NATURE DU GAZ

Pour une conduite de même section et de même pression, le débit volume est inversement proportionnel à la racine carrée de la masse molaire.

Par exemple :

$$\frac{\text{débit } N_2O}{\text{débit } O_2} = \frac{\sqrt{32}}{\sqrt{34}} = \frac{5,65}{6,63} = 0,85$$

Notes

1 Le dimensionnement de chaque section de réseau est à déterminer d'après le nombre de prises desservies et le débit pratique de chaque prise. Le débit pratique de chaque prise est obtenu en multipliant le débit théorique de cette prise par son pourcentage moyen d'utilisation dans le service considéré.

2 Pour le vide, le diamètre intérieur minimum sera de 14 mm pour la partie du réseau en amont des vannes de sectionnement.

3 Pour les gaz sous pression dans le réseau secondaire, le diamètre intérieur minimal sera de 8 mm.

Dans les réseaux secondaires, le diamètre minimum de raccordement aux prises sera de 8 mm et de 10 mm pour le réseau proprement dit.

1.10. - CONDITIONS D'EXECUTION

Afin de respecter l'article 665.U du Code de la Santé publique, chaque entreprise devra fournir dans son offre, en première enveloppe :

- Une habilitation au marquage CE médical (entreprise et sous-traitants éventuels) délivrée par un organisme notifié.
- Une attestation CE de conformité de réseau de fluides médicaux.

Entre autres, les entreprises devront fournir :

- Fiches techniques des tubes installés.
- Fiches techniques des prises installées.

1.11. - TUYAUTERIE DE DISTRIBUTION N2L

1.11.1. - TUYAUTERIE ACIER INOX

1.11.1.1. - CARACTERISTIQUES GENERALES

Les canalisations en acier respecteront l'une des préconisations suivantes :

- Tube acier Inox 304L selon la norme internationale ISO 20560 :
 - Tube roulé-soudé
 - Utilisable à 30 bar / éprouvés à 60 bar

La pose sera réalisée selon les normes et recommandations en vigueur ainsi que suivant les préconisations fabricant.

1.11.1.2. - PRESCRIPTIONS DE POSE

Pose et tracé

Toutes les tuyauteries avant pose seront brossées.

Le tracé même des tuyauteries permettra une purge et vidange efficace des circuits. Pour cela une pente de 2 mm/m sera donnée à toute canalisation horizontale.

Les points hauts seront munis de purgeur d'air manuel.

Assemblage

L'assemblage des tubes sera réalisé :

- Entre eux, par soudure, sous inertage par gaz neutre
- Aux appareils, par brides avec collerettes à souder et joints métalloplastiques.

Toutes les liaisons se feront par pièces du commerce et par tube bout à bout pour les diamètres $\geq 26/34$. Les coudes à souder doivent être du type 3 D minimum. Toute la boulonnerie doit être du type mécanique, décollété avec têtes et écrous adaptés aux pièces à serrer. Le tronçonnage sur place des boulons trop longs est interdit. Lorsqu'une bride ou une contre-bride suit immédiatement un coude, un tronçon de tube de même diamètre est intercalé pour permettre le passage des boulons et un arrêt facile du calorifuge sur une partie rectiligne. Les collecteurs et toutes canalisations ne doivent en aucun cas prendre appui sur les appareils quels qu'ils soient.

Des "démontables" doivent être intercalés sur les canalisations et posés systématiquement aux branchements d'appareils en réservant les dévêtisements nécessaires à la dépose aisée de ceux-ci.

Les raccords et accessoires seront assemblés sur place par le fabricant du matériaux ou un agent dépendant de ces services. Un système de surveillance par détection et localisation d'humidité sera mis en œuvre sur l'ensemble du réseau.

Dilatation

Les effets de la dilatation des canalisations seront absorbés de préférence par le tracé même de celles-ci, à défaut par des ouvrages spéciaux, constitués par des organes déformables. Ces organes sont des lyres en tube lisse. Les organes de dilatation à presse-étoupe sont interdits.

Des points fixes sont répartis sur le parcours des canalisations. Les ouvrages de scellement et d'ancrage de ceux-ci doivent tenir compte des contraintes maximum provoquées.

Dans le cas de distribution horizontale, les appareils sont raccordés par l'intermédiaire de branchement absorbant la dilatation des tuyauteries.

Supportage

La nature même des supports doit être en matière non oxydable. Les supports et fixations des canalisations doivent être facilement démontables. Ils doivent 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.

Leur écartement maximal est de :

- Jusqu'à DN 25 : 2 m
- DN 32 à DN 50 : 2,5 m
- DN 65 à DN 100 : 3 m
- DN 125 à DN 150 : 3,5 m
- DN 200 à DN 300 : 6 m
- Au-delà de DN 300 : 8 m

Les fixations aux moyens de chaîne ou fil de fer sont interdites.

En aucun cas les points de fixation ne doivent être la source d'un pont thermique engendrant un phénomène de condensation.

Fourreautage

Toutes les canalisations qui traversent les murs, cloisons ou planchers, doivent être protégées par des fourreaux en tube plastique rigide, de dimensions appropriées. A travers un joint de dilatation, les fourreaux doivent être distincts de part et d'autre du joint et avoir une section suffisante pour permettre le jeu des canalisations perpendiculaires à leur axe.

Les fourreaux ne doivent être détruits, ni fluer sous l'action de la température ou des charges apportées par les canalisations. Ils doivent permettre la libre dilatation de celles-ci, soit parallèlement, soit perpendiculairement. Ils ne doivent pas être obturés par du plâtre ou du ciment. Les fourreaux entre locaux devant être isolés phoniquement, seront bourrés de façon durable d'un matériau empêchant la transmission du son (tresse de laine minérale ou matériau équivalent). Dans les traversées verticales, ils seront arasés au niveau du plafond et dépasseront du plancher de 5 cm environ (niveau fini).

Lors du franchissement d'une paroi coupe-feu, le bourrage s'effectuera par joint ignifugé

RAPPEL : AUCUN RACCORD OU SOUDURE NE SERA ADMIS DANS LES PARTIES ENCASTREES OU NON ACCESSIBLES.

1.11.1. - CALORIFUGE

Pour les réseaux extérieurs / intérieurs

L'isolation thermique sera réalisée par le vide créé entre un tube extérieur et le tube intérieur de transport d'azote : ligne d'azote « sous vide ».

Ce tube sera réalisé en tube inox 304 L avec assemblage par soudure, sous inertage par gaz neutre.

Pour les réseaux intérieurs

Le calorifuge sera réalisé au moyen de coquille de laine de roche avec revêtement PVC M1 ou de manchons en mousse isolante.

L'isolant épousera parfaitement le tube, le diamètre intérieur de la coquille correspondra exactement au diamètre extérieur du tube.

Les épaisseurs de calorifuge seront déterminées pour obtenir une efficacité supérieure à 80 % en fonction des températures des tuyauteries et de leurs diamètres ainsi que pour éviter tout phénomène de condensation sur les parois extérieures du tube. L'entreprise justifiera et confirmera son choix sur l'épaisseur de l'isolant.

Les coquilles seront mises en place sur les tuyauteries en alternant les joints longitudinaux et radiaux. Elles seront fixées par bandes adhésives armées. Les ligatures en fil de fer ou feuillards métalliques ne sont pas admises.

Les coquilles employées auront un diamètre intérieur correspondant au diamètre extérieur de la tuyauterie augmenté de l'épaisseur nécessaire au mastic de telle sorte qu'une fois serrées il y ait jonction intime, absolue et sans discontinuité.

2. - SPECIFICATIONS TECHNIQUES PARTICULIERES

2.1. - CARACTERISTIQUES ET PERFORMANCES MINIMALES DU SYSTEME DE DISTRIBUTION

2.1.1. - PRESSION D'ALIMENTATION EN GAZ MEDICAL/CO2

Les prises murales sont des dispositifs médicaux soumis au marquage CE.

Elles sont conformes aux normes NF EN 737-1 et NF S 90-116, pour une gamme de pression d'alimentation en gaz médical allant de 400 kPa à 500 kPa, pour l'oxygène, l'air respirable.

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

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

2.1.2. - RACCORDEMENT DES PRISES MURALES

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

2.1.3. - CARACTERISTIQUES DES PRISES MURALES

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

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

On trouve plusieurs types de montage :

- montage sur gaine tête de lit, type (*ces gaines sont prévues par le lot électricité*) ;
- les montages en saillie pour toutes les autres prises.

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

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

2.1.4. - CHUTE DE PRESSION

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

2.1.5. - DEBIT DE FUITE

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

2.1.6. - SPECIFICITE PAR RAPPORT AU GAZ

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

2.1.7. - RACCORDEMENT DES EMBOUTS

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

2.2. - DISTRIBUTION

L'ensemble des réseaux de distribution nouveaux devront être conformes aux normes en vigueur et comporter un marquage CE.

Il est recommandé que :

- les canalisations soient en tube de cuivre écroui, dégraissé, assemblés par brasage à base d'argent (teneur mini 40 % et sans cadmium) sous flux continu de gaz neutre (azote par ex) ;
- le dégraissage sur site soit interdit ;
- les canalisations soient livrées propres avec les bouchons d'origine, accompagnées d'un certificat de nettoyage du fabricant ;
- tous les joints soient brasés fort ou soudés ;
- les spécifications des tubes soient conformes aux normes NFA 51.122 taux de carbone inférieur à 32 mg/dm² et NFA 51 127, relative à l'utilisation d'oxygène ;
- des raccords calibrés (tés) soient utilisés pour les piquages, afin d'assurer des conditions de brasage satisfaisantes, et de conserver les diamètres utiles des réseaux ;
- le cheminement vertical soit réalisé dans une gaine "fluides médicaux" spécifique ;
- les gaines, comportant des détendeurs ou vannes d'arrêt par zone soient visitables (portes avec fermetures par clé ou plomb). Elles doivent rendre aisément visibles les organes de coupure de détente, et de mesure ;
- aucun autre fluide, accessoire ou appareillage électrique ne se trouve dans les gaines Fluides Médicaux ;
- les longueurs de canalisations soient disposées sous fourreaux ou gaine ne comportant aucun raccord ni aucune soudure.

Il est obligatoire :

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

2.2.1. - CANALISATIONS

2.2.1.1. - NATURE DES MATERIAUX

Les tubes utilisés, seront en cuivre.

Les tubes devront être exclusivement :

- * Soit des tubes spécialement conçus pour le transport de gaz médicaux, et avec marquage spécifique.
- * Soit des tubes conformes à la norme NF A 51-122, mais limités aux dimensions métriques. Ils seront systématiquement marqués, dégraissés et bouchonnés en usine (certificat de dégraissage non exigé).
- * Soit des tubes conformes à la norme NF A 51-120 bénéficiant du droit d'usage de la marque CE, livrés bouchonnés. Il sera pour ces tubes, exigé un certificat de contrôle de propreté et dégraissage selon la norme NF A 51-122.

Le panachage de ces trois types de tubes est possible.

Les tubes cuivre gainés, visés par la norme NF A 51-121 ne sont pas dégraissés en usine et ne sont pas admis pour les réseaux de gaz médicaux sous pression.

En aucun cas les tubes ne peuvent être dégraissés sur le chantier.

2.2.1.2. - ASSEMBLAGES

Les canalisations devront être assemblées par brasage capillaire à l'argent (40% minimum), exempt de cadmium.

Seuls les raccords conformes à la norme NF E 29-591 garantissent la réalisation d'un brasage capillaire. Ces raccords devront être nettoyés et dégraissés avant installation. Une attestation de nettoyage et dégraissage sera fournie.

Les assemblages seront réalisés sous balayage interne par un gaz neutre (exemple azote). L'installateur fournira l'attestation correspondante.

La vérification par un organisme agréé de la réalisation de ce balayage sera effectuée dès le début des travaux :
- in situ lors de l'exécution des assemblages.
- en cas de doute, par l'examen d'un assemblage prélevé par l'installateur.

L'ensemble des réseaux concernés par les travaux du présent lot devront en fin de travaux recevoir le marquage CE obligatoire.

Tous travaux de reprises nécessaires du fait du non-respect de la réglementation et des prescriptions du présent appel d'offres seraient à la charge exclusive du titulaire du présent lot.

2.2.2. - ACCESSOIRES

2.2.2.1. - VANNES, REGULATEURS, PRISES, ETC.

Les accessoires devront être dégraissés par le fabricant et marqués CE.

Les accessoires qui ne seraient pas spécifiques aux gaz médicaux, tels que vanne à boisseau sphérique sans marquage spécifique par exemple, devront faire l'objet d'un certificat de dégraissage pour permettre au réseau de bénéficier du marquage.

Les accessoires spécifiques feront l'objet d'une notice technique précisant leur compatibilité avec les fluides médicaux. Dans ce cas, il n'y aura pas lieu de solliciter de certificat de dégraissage.

2.2.2.2. - ASSEMBLAGES MECANIQUES

Les pièces de raccordement (douilles à braser, écrous) faisant partie des accessoires (organes de détente, vannes, prises, etc..) devront être livrées dégraissées et fournies dans le même emballage que ceux-ci.

L'étanchéité des raccords sera obtenue :

- par un joint plat métallique.
- métal sur métal par une portée sphéro-conique.
- par compression d'une bague métallique.
- métal sur métal dans le filetage.

L'utilisation de filasse, de rubans PTFE (Téflon) ou de pâtes à joints est interdite.

2.2.3. - MISE EN ŒUVRE DES CANALISATIONS

2.2.3.1. - VOISINAGE AVEC D'AUTRES CANALISATIONS

D'une manière générale, une distance minimale de 3 cm devra être respectée entre les canalisations de gaz médicaux et tout autre canalisation (eau, gaz, électricité, téléphone, etc..).

Les canalisations d'oxygène devront être protégées par un fourreau si elles sont à moins d'un mètre des canalisations de combustibles gazeux ou liquides.

Ces exigences ne concernent pas les cas particuliers des bras plafonniers ou équipements similaires munis de prises et des gaines tête de lit.

2.2.3.2. - FOURREAUX

Les fourreaux devront être rigides, continus, incombustibles et étanches. Ils seront constitués :

- * Soit par un tube acier ou cuivre écroui, si le parcours est rectiligne.
- * Soit par un tube cuivre recuit dans le cas contraire.

L'utilisation des flexibles onduleux métalliques ne devra pas être prévue à la conception de l'installation.

Elle pourra être tolérée exceptionnellement en dépannage ponctuel de chantier et dans les conditions suivantes :

- être d'un seul tenant.
- tenir compte qu'il n'y ait pas de risque liés à l'écrasement du tube.
- tenir compte des risques liés à la déchirure, au dégrafage du fourreau.

Les fourreaux plastiques ne seront autorisés que noyés dans une dalle de plancher ou enterrés à l'extérieur.

2.2.3.3. - FAUX PLAFONDS

Si le faux plafond est M0 et ventilé au moins au 1/100 de sa surface :

- les piquages et assemblages mécaniques seront possibles.
- le fourreau n'est pas obligatoire.

Si le faux plafond n'est pas ventilé et : ou s'il n'est que M1, la canalisation devra circuler :

- soit en apparent sous le faux plafond : ***NON Réalisable dans le cadre de cette opération***
- soit sous fourreau. Dans ce cas, les piquages ou assemblages mécaniques sont interdits.

2.2.3.4. - FRANCHISSEMENT D'UN JOINT DE DILATATION

Le franchissement d'un joint de dilatation devra s'effectuer en aérien avec réalisation d'une lyre ou col de cygne. Dans le cas d'une traversée de cloison au droit du joint, celle-ci devra s'effectuer sous fourreau (ϕ fourreau $>$ ou $=$ $2 \times \phi$ canalisation).

2.2.3.5. - INTERDICTION

Le passage d'une canalisation dans le volume d'une cage d'escalier, qu'il soit encloué ou à l'air libre ou dans une cage d'ascenseur est interdit. Il en est de même du passage encastré dans des parois.

2.3. - MATERIAUX COUPE FEU POUR LES TRAVERSEES DE PAROIS

Conformément à l'arrêté du 25 juin 1980 modifié et complété par l'arrêté du 19 novembre 2001, article CH32, paragraphe 7 et CH 42 paragraphe 2, l'entreprise titulaire du présent lot aura à sa charge le calfeutrement coupe-feu des baies et trémies afin de restituer le degré de résistance au feu initial.

Les produits mis en œuvre devront être testés selon l'arrêté du 3 Août 1999 et munis d'un PROCES VERBAL de classement en cours de validité (article 28).

Le choix des solutions sera adapté aux types de trémies, à la nature des traversants, aux configurations décrites dans le procès-verbal de classement, à savoir :

- Mousse coupe-feu intumescence pour les calfeutres des petites et moyennes trémies en dalle ou en voile
- Mortier coupe-feu pour des calfeutres définitifs en dalle ou en voile
- Sac coupe-feu pour les calfeutres évolutifs en voile
- Bouchon coupe-feu pour les calfeutres évolutifs en dalle ou en voile
- Brique coupe-feu pour les calfeutres évolutifs en dalle ou en voile
- Panneaux laine de roche pour les calfeutres définitifs en voile

L'entreprise devra présenter un dossier complet des solutions appliquées avec les Procès-Verbal de classement en cours de validité et identifier tous les calfeutres en place par une étiquette indiquant le type de produit posé.

3. - DESCRIPTION DES OUVRAGES

3.1. - PRESENTATION DU PROJET

Cette opération se situe dans la partie historique de L'hôpital Saint-Louis (qui sont en partie classés et en partie inscrits monument historique)

La zone d'intervention se situe en rez-de-chaussée qui accueille

l'Unité de Thérapie Cellulaire qui a en charge la préparation des greffons avec notamment une salle de stockage des cuves azote pour greffons et une zone à atmosphère contrôlée pour la préparation des greffons avant intervention chirurgicale.

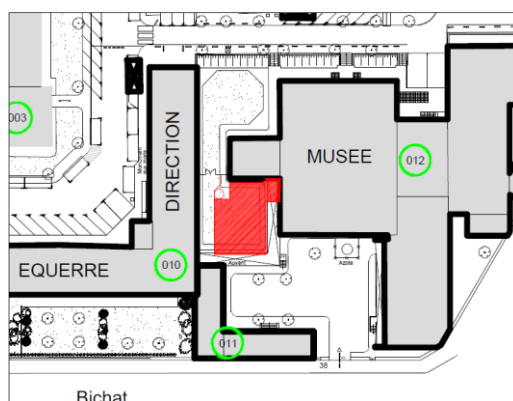
Actuellement, l'activité est réalisée selon les deux secteurs suivants

- Secteur Production
- Secteur Contrôle qualité

Dans le cadre de cette opération, il sera prévu :

- La création d'un nouveau local dédié au stockage des cuves à azote pour greffons
- La restructuration d'une nouvelle ZAC (ISO 7)
- La mise à jour des différents flux dans l'unité en lien avec les deux ZAC (existante et à créer)
- Le réaménagement de 2 salles en Mezzanine

Extrait du Plan de masse avec localisation (en rouge) du nouveau local de stockage des cuves d'azote :



L'ensemble de l'opération devra être réalisée avec maintien de l'activité du site.

3.1.1. - GENERALITE

Domaines des installations à réaliser, à déposer ou à modifier par le présent lot :

- AZOTE LIQUIDE (N2L)
- CO2
- Air Comprimé Industriel
- Vide

3.1.2. - ETUDES ET DOCUMENTS PREPARATOIRES

L'entrepreneur devra les prestations suivantes :

- Prescriptions du coordonnateur SPS
- Etudes, plans à la charge du présent lot :
 - Exécution
 - Chantier
 - Synthèse
- Notes de calcul
- Etude thermique
- Repérages et relevés :
 - Tous les réseaux et ouvrages dans les zones d'intervention du projet
 - Tous les réseaux et installations existantes
- Fourniture des documents nécessaires à l'avancement du chantier :
 - Plans de réservation au lot gros œuvre 15 jours après l'OS de démarrage de la préparation de chantier
 - Plans de descente de charge au lot gros œuvre/Charpente métal 15 jours après l'OS de démarrage de la préparation de chantier
 - Plans de réservation toiture au lot Charpente métal et étanchéité 15 jours après l'OS de démarrage de la préparation de chantier
 - Plans d'attente en sol au lot gros œuvre 15 jours après l'OS de démarrage de la préparation de chantier
 - Plans d'attente électrique au lot électricité 15 jours après l'OS de démarrage de la préparation de chantier
 - Bilan de puissance électrique au lot électricité 15 jours après l'OS de démarrage de la préparation de chantier

Les procédures de consignation et de déconsignation devront être mises en œuvre pour garantir la sécurité de tous les intervenants.

3.1.3. - DEPOSES PRELIMINAIRES

S.O.

3.1. - PHASAGE DU PROJET

Les travaux seront prévus en 3 phases :

- Phase 1 : Extension pour relocalisation de cryobiologie : salle de 16 cuves à azote pour la conservation des greffons
- Phase 2 : Transformation salle de cryobiologie existante en salle blanche (ZAC)
- Phase 3 : Modifications locaux attenants suite création de cette salle supplémentaire

3.1.1. - TRAVAUX EN COURS DE CHANTIER

L'entrepreneur devra les prestations suivantes :

- Percements et rebouchages :
 - Pour un seul lot technique : réalisés par et à charge du lot technique demandeur
 - Communs à plusieurs lots : réalisés par et à charge des lots concernés (répartition à part égale)
- Dépose, isolement et évacuation (inclus tous frais de décharge ou dépollution) de toutes les installations techniques existantes et non conservées en rapport avec le présent lot, stockages en lieu sous la responsabilité du présent lot pour les installations ou équipements réemployés Le titulaire du présent lot devra également le rebouchage de tous les percements laissés libre.
- Toutes sujétions de pénétrations et fourreaux de réservations pour passage des réseaux extérieurs vers l'intérieur du bâtiment
- Toutes sujétions de raccordements laissés en attente par les autres lots
- Les attentes vannées au droit des différents équipements des différents lots et ceux fournis par la maîtrise d'ouvrage
- Lors des interventions hors zone de travaux, la dépose repose des faux plafonds sera à la charge du présent lot et en cas de détérioration, l'entreprise aura à sa charge le remplacement à neuf
- Toutes les sujétions de travaux provisoires suite aux phasages et pour la continuité de service des installations et équipements techniques.
- Toutes suggestions de grutage des équipements techniques y compris toutes suggestions de dépose et repose de la toiture
- Fourniture au lot étanchéité des crosses de sortie de tube plomberie ou câble électrique/ pose par le lot étanchéité.
- Dans le cas de descentes EP intérieure le présent aura toutes suggestion de raccordement provisoire en phase chantier.

3.1.2. - FIN DE CHANTIER

L'entrepreneur devra en fin de chantier, les prestations suivantes :

- Toutes sujétions pour lever des réserves du rapport du bureau de contrôle
- Certificats de conformité de ses installations inclus toutes sujétions de frais inhérents : bureau de contrôle, organismes réglementaires, ...
- Toutes les sujétions de formation, Dossiers des Ouvrages et Exécutés (D.O.E.) et du Dossier d'Intervention Ulérieure sur l'Ouvrage (D.I.U.O.)
- Toutes les opérations d'essais, nettoyages, désinfections et remises en état suite à la réalisation de ses travaux

3.2. - ETAT DES LIEUX

3.2.1. - VIDE

3.2.1.1. - PRODUCTION

Elle a été déposée et comprend suivant photo ci-dessous, une attente vannée fermée de l'ancienne production de vide en LT Froid au sous-sol



3.2.1.1. - DISTRIBUTION

Depuis le sous-sol le réseau Vide distribue le Rdc via un Poste de détente isolement CO2- Vide au niveau du hall d'entrée



3.2.2. - CO2

3.2.2.1. - ORIGINE

Elle comprend suivant photo ci-dessous, 2 bouteilles dans un placard grillagé à l'extérieur du bâtiment.



3.2.2.2. - DISTRIBUTION

Depuis les bouteilles extérieures, le réseau CO2 chemine en extérieur et pénètre dans le bâtiment pour distribuer le Rdc via un Poste de détente isolement CO2- Vide au niveau du hall d'entrée.



3.2.3. - AIR INDUSTRIEL

3.2.3.1. - PRODUCTION

Elle se situe en sous-sol du bâtiment

3.2.3.2. - DISTRIBUTION

Depuis le sous-sol le réseau AC débouche et distribue le Rdc :

- Des prises AC dans le bureau 39 au Rdc, entre l'escalier extérieur et le labo AENITIS, via un Poste de détente dans le.
- Une prise AC dans l'ancien labo AENITIS, à partir du bureau 39.



3.2.1. - AZOTE LIQUIDE

3.2.1.1. - ORIGINE – ETAT DES LIEUX

Le réservoir de stockage d’Azote liquide est existant dans l’espace clôturé du parking adossé à l’actuel local cryo suivant plan Fluides et photos ci-dessous :



L’installation d’Azote liquide comprend une cuve extérieure de 15000l. avec 2 lignes d’azote liquide qui alimente :

- les 14 cuves pour greffons de ce local (cf photos ci-dessus)
- une autre salle de cryobiologie (banque de tissus) hors zone projet de l’autre côté de l’aile EFS

Nota : La ligne d'alimentation de la salle cryobiologie, hors zone projet, chemine en faux-plafond du local cryobiologie de la zone projet puis en apparent dans l'actuel couloir, puis repasse en faux-plafond de la salle congélateur. Elle devra être conservée et protégée pendant les travaux

Nota : L'Unité de gestion des pressions d'azote par cuve et de la ventilation du local est obsolète et est en cours d'appel d'offre pour être remplacée. Cette nouvelle installation sera récupérée, recâblée et réadaptée pour la future salle cryobiologie.

Dans le couloir d'accès à l'actuel local cryobiologie : installation actuelle de gestion des pressions d'azote par cuve et de gestion de la ventilation avec report GTC :



3.3. - PROJET

3.3.1. - VIDE

Dans le cadre de cette opération, il n’y aura pas de besoin en Vide.
Suivant plan, les réseaux cheminant dans la zone d’intervention et en sous-sol seront à déposer entièrement.

3.3.2. - CO2

Dans le cadre de cette opération, il n'y aura de besoin en CO2 que pour la nouvelle salle ZAC.
Suivant plan, les réseaux primaire et secondaires cheminant dans la zone d'intervention seront conservés.

3.3.3. - AIR INDUSTRIEL

Dans le cadre de cette opération, il n'y aura pas de besoin en Air industriel.
Suivant plan, les réseaux d'Air industriel cheminant dans la zone d'intervention seront à déposer entièrement et bouchonner en plancher Ht du S-sol.

3.3.4. - AZOTE LIQUIDE

3.3.4.1. - BESOINS

Pour la nouvelle Salle Cryogénique les besoins sont les suivants :

- 16 x cuves cryogéniques (modèle CBS V1500) de 30 litres
- 1 cuve
- 3 sorties d'azote disponibles dans la salle pour remplir les équipements sous pression et dry shippers

3.3.4.2. - GENERALITE

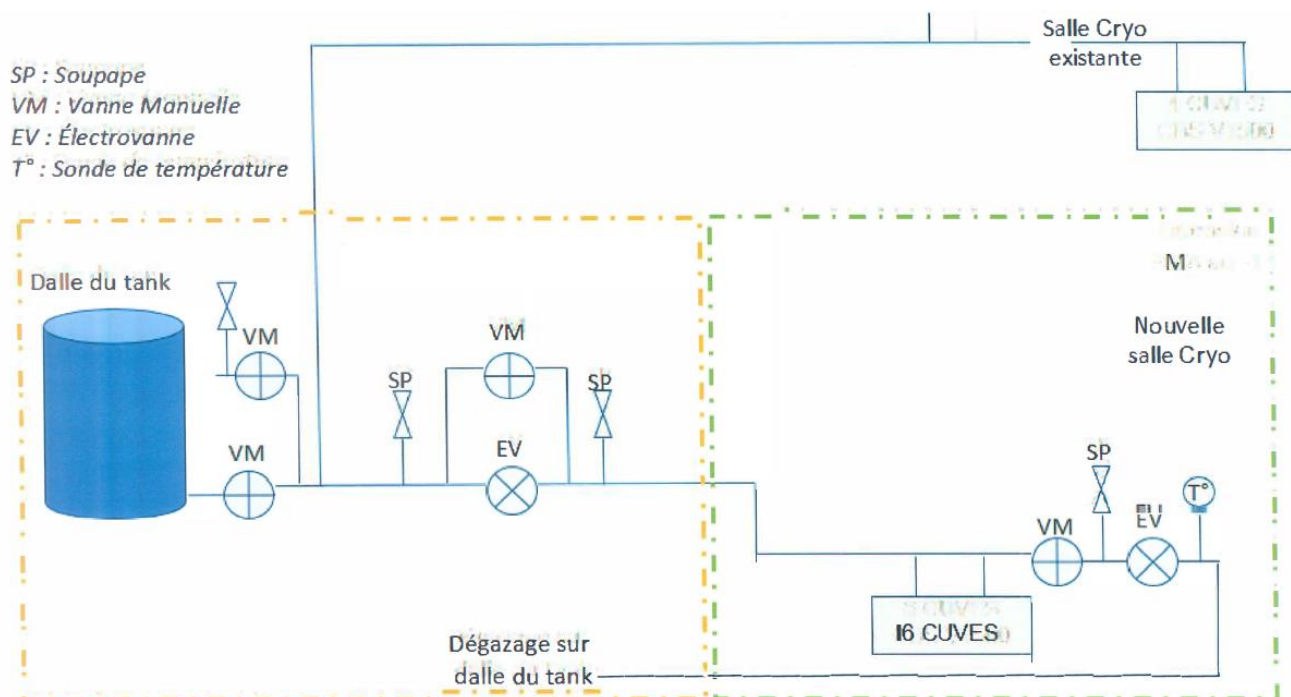
Pour la nouvelle salle, le nouveau réseau de distribution N2L devra se raccorder au niveau du réservoir de stockage extérieur sur l'alimentation de l'ancienne salle cryo et cheminera suivant plan Fluides Spéciaux.

Pendant les travaux, suivant phasage, les 2 salles de cryo resteront en activité

La distribution sera étudiée, et les réseaux calculés afin de garantir l'alimentation du réseau le plus défavorisée.

Tous les réseaux seront étiquetés conformément à norme en vigueur.

3.3.4.3. - SCHEMA DE PRINCIPE



3.3.4.4. - RESEAU

Suivant plan, le titulaire du présent lot devra le réseau de distribution d'azote depuis la production existante avec raccordement sur la ligne existante de la salle de cryobiologie maintenue en activité en phase 1 uniquement.

Les canalisations seront réalisées en tube inox 304L, roulé soudé, livré en barre, conçues pour une application médicale.

Le réseau cheminera :

- A l'extérieur contre la façade
- A l'intérieur en apparent sous le faux-plafond.

Les canalisations seront mises en œuvre en respectant les prescriptions de la norme EN 7396-1. Ils reposeront sur des supports isolants.

Le supportage de l'ensemble sera réalisé par profilé inox.

Le réseau créé sera isolé thermiquement par le vide créé entre le tube extérieur et le tube intérieur de transport d'azote : ligne d'azote « sous vide ».

Le présent lot aura à sa charge tous les travaux de percement et de rebouchage à l'entrée du local Cryo, avec mise en place de platines inox de part et d'autre du mur traversé.

Il sera prévu la ligne de rejet de dégazage inox non isolée vers la dalle du tank.

3.3.4.5. - SECURITE

Sur la nouvelle ligne d'Azote, au niveau de la plateforme extérieure, il sera prévu la fourniture et pose d'une électrovanne de sécurité avec by-pass. Cette électrovanne sera asservie à la détection (Anoxie) de la nouvelle salle.

Elle sera de type électrovanne cryogénique '3/4'' de coupure (Tension 230 volts) de marque DS DYNATEC ou techniquement équivalent positionnées en aval de la vanne de départ du réservoir extérieur.

Il sera réalisé un by pass en tube inox DN25, pour cette électrovanne de coupure, permettant de pallier un éventuel dysfonctionnement et de sécuriser l'alimentation en Azote pour la sauvegarde des produits. Il comprendra :

- 3 vannes manuelles d'isolement et de by-pass avec rallonge cryogéniques HEROSE 3/4''
- 2 soupapes de part et d'autre du by-pass
- système de condamnation des vannes de By-pass avec plaquettes d'identification

3.3.4.6. - ACCESSOIRES DANS LA SALLE

Le présent aura à sa charge la fourniture et pose :

- de kits de distribution N2L 2 voies : 1 kit pour 2 cuves
- de kits de distribution N2L 1voie 3 pour la zone dry shippers +pour la cuve de recherche
- Chaque kit comprendra 1 ou 2 ensembles de bloc vanne équipé chacun : d'une vanne ¼ tour cryogénique, d'une soupape de sécurité et d'un raccord de sortie 130L N2L.
- pour chaque cuve : 1 flexible Azote 180/1080 de 2 ml
- pour la zone de remplissage des DRY Shippers : par kit : 1 flexible Azote 180/1080 de 2 ml + une canne TC de soutirage avec filtre poral
- D'un kit de dégazage situé en bout de ligne comprenant une électrovanne de coupure, 1 vanne ¼ tour cryogénique, 1 soupape cryogénique, 1 Thermomètre permettant de pallier un éventuel dysfonctionnement et de sécuriser l'alimentation en Azote pour la sauvegarde des produits.

3.3.4.7. - EQUIPEMENTS ET SYSTEME D'ALARME ET DE GESTION

Le présent aura à sa charge la fourniture et pose d'une installation d'alarme et de gestion identique à l'existant (en cour de remplacement par la MOA) comprenant :

- Un coffret électrique de des automatismes de gestion du remplissage des cuves et de gestion des alarmes accessoires pour cette salle suivant l'analyse fonctionnelle ci-après.
- Système d'alarme niveau 1 en cas de taux d'oxygène $\leq 19\%$: passage en grande vitesse et alarme visuelle. Système d'alarme niveau 2 en cas de taux d'oxygène $\leq 17\%$: alarmes sonores et visuelles.
- Système de centralisation des alarmes environnement/cuves sur un téléphone + pilotage automatique du remplissage des cuves présentes à l'extérieur de la zone. Le positionnement de l'électrovanne et le fonctionnement de la ventilation y sont également reportés.
- Les asservissements de :

- l'électrovanne Azote liquide au niveau cuve de stockage
- du Défaut de la ventilation sur pressostat
- des divers coup de poing de sécurité
- Une Colonne Lumineuse à l'entrée de la salle de cryobiologie
- Un bouton de type coup de poing situé à l'entrée de la salle de cryobiologie qui entraine le déclenchement de la ventilation d'urgence.
- Un bouton d'arrêt d'urgence de type coup de poing situé à l'entrée du local qui entraine la coupure automatique du transfert d'azote liquide depuis le réservoir, le déclenchement de la ventilation d'urgence et le déclenchement de la sirène et du feu-flash
- Deux boutons d'arrêt d'urgence à l'intérieur du local de cryobiologie qui entraineront les même asservissements que le précédent.
- Système d'enregistrements de l'alimentation des cuves.

3.3.5. - GTC > GESTION TECHNIQUE CENTRALISEE

Le Lot CVC - DESENFUMAGE devra toutes les sujétions de mise en place d'un système GTC repris sur la GTC du site.

Le présent lot devra prévoir au niveau de chacune de ses installations interfacées avec la GTC, les équipements et installations définis sur les tableaux des points physiques à traiter et à réaliser dans le CCTP du Lot CVC-DESENFUMAGE. Cela inclus également toutes les sujétions de mise aux points, paramétrages et essais avec le lot réalisant le Lot CVC-DESENFUMAGE.

Les automates, régulations, compteurs de toutes natures seront de type communicant, compatibles pour un fonctionnement avec le système et réseaux GTC du site. Tous ces équipements intégreront une interface homme / machine avec affichage et dispositifs consultation/programmation. A ce titre toutes les prestations d'équipements (passerelles de communication) et câblages associés sont incluses dans les prestations de fourniture et pose par le lot concerné.

Les équipements de comptages assureront au minimum la mesure, le calcul et l'enregistrement avec stockage des paramètres comptabilisés, lesquels seront récupérés sur le superviseur de la GTC.

Les quantités de points GTC sont définis en version Base, à adapter si des options complémentaires nécessitant un raccordement avec la GTC seraient retenues.

Les caractéristiques des différentes informations à fournir sont les suivantes :

- **Les téléalarmes (TA)**
 - ✓ Signalisation d'un équipement en dysfonctionnement
- **Les télésignalisations (TS)**
 - ✓ Signalisation de la position (marche ou arrêt par exemple) d'un équipement
- **Les télécommandes (TC)**
 - ✓ Commande à distance depuis le PC ou depuis une commande déportée du fonctionnement d'un équipement
- **Les télécomptages (TCP)**
 - ✓ Mesures par comptage d'événements, de consommation, ou de débit
- **Les télémesures (TM)**
 - ✓ Mesures de grandeurs physiques (température, tension, courant, etc...)
- **Les télérégulations (TR)**
 - ✓ Modifications à distance d'un réglage, ou d'un point de consigne préfixé

La liste de point à réaliser par le présent lot GTC est fournie dans le tableau « liste de points GTC» en annexe.

3.3.6. - ANALYSE FONCTIONNELLE SALLE CRYOBIOLOGIE

L'ensemble des installations associées à cette salle (du présent lot associé aux lot CVC et Electricité)

3.3.6.1. - FONCTIONNEMENT AUTOMATIQUE SUIVANT TAUX D'OXYGENE

La salle CRYO comprend 3 détecteurs O2 positionnés à environ 1m du sol.
Un afficheur indique la valeur du taux d'oxygène la plus basse dans la salle.

- Si le Taux d'oxygène est supérieur à 19% :
 - Le renouvellement de l'air est de 6 Vol/h (Fonctionnement sur Centrale Double Flux 340m3/h)
 - Colonne Lumineuse sur Feu Vert

- Dégazage : Fonctionnement normal :

Marche :

- Demande de remplissage d'une cuve
- Ouverture de l'EV de dégazage
- Seuil de T° atteint dans la temporisation définie
- Fermeture de l'EV de dégazage
- Alimentation de la /les cuves avec remplissage synchronisé

- Temps de dégazage trop long (EV bloqué fermée, souci d'arrivée de l'azote, ...)

Marche :

- Demande de remplissage d'une cuve
- Ouverture de l'EV de dégazage
- Seuil de T° non atteint dans la temporisation définie
- Fermeture de l'EV de dégazage
- Envoi d'une alarme ; fermeture de l'EV de sécurité de pied de tank ?
- Possibilité de tout de même lancer le remplissage de la cuve dont le système prendra le relais (tps de remplissage trop long, baisse anormale du niveau, ...)
- Le défaut de la sonde de T° peut être inclus dans le même scénario.

- Retour à la normale :

- Acquittement de l'alarme et réarmement auto du système de dégazage après analyse de la situation (pression & niveau du tank, état EV, état de la sonde de T°, ...)

- Temps de remonté en T° trop long après fin de dégazage (EV bloqué ouverte, fuite de l'EV, ...)

Marche :

- Demande de remplissage d'une cuve
- Ouverture de l'EV de dégazage
- Seuil de T° atteint dans la temporisation définie
- Fermeture de l'EV de dégazage
- Alimentation de la /les cuves avec remplissage synchronisé
- T° de dégazage sous le seuil fixé après temporisation de fin de dégazage
- Alarme et fermeture de l'EV de sécurité de pied de tank
 - o Par conséquence arrêt du remplissage des cuves

- Retour à la normale :

- Acquittement de l'alarme et réarmement auto du système de dégazage après analyse de la situation (Fuite EV, Défaillance de la sonde de T°, ...)

- Temps de dégazage trop long (EV bloqué fermée, souci d'arrivée de l'azote, ...)

Marche :

- Demande de remplissage d'une cuve
- Ouverture de l'EV de dégazage
- Seuil de T° non atteint dans la temporisation définie
- Fermeture de l'EV de dégazage
- Envoi d'une alarme ; fermeture de l'EV de sécurité de pied de tank ?
- Possibilité de tout de même lancer le remplissage de la cuve dont le système prendra le relais (tps de remplissage trop long, baisse anormale du niveau, ...)
- Le défaut de la sonde de T° peut être inclus dans le même scénario.

- Retour à la normale :

- Acquiescement de l'alarme et réarmement auto du système de dégazage après analyse de la situation (pression & niveau du tank, état EV, état de la sonde de T°, ...)

- Temps de remonté en T° trop long après fin de dégazage (EV bloqué ouverte, fuite de l'EV, ...)

Marche :

- Demande de remplissage d'une cuve
- Ouverture de l'EV de dégazage
- Seuil de T° atteint dans la temporisation définie
- Fermeture de l'EV de dégazage
- Alimentation de la /les cuves avec remplissage synchronisé
- T° de dégazage sous le seuil fixé après temporisation de fin de dégazage
- Alarme et fermeture de l'EV de sécurité de pied de tank
 - o Par conséquence arrêt du remplissage des cuves

- Retour à la normale :

- Acquiescement de l'alarme et réarmement auto du système de dégazage après analyse de la situation (Fuite EV, Défaillance de la sonde de T°, ...)

- Si le Taux d'oxygène descend sous la valeur de 19% :

- Les feux flash s'allument (Entrée SAS + Entrée Salle CRYO + Salle CRYO)
- Le renouvellement de l'air est de 20 Vol/h = mise en route de l'extracteur d'urgence avec fermeture du registre AR de la CTA et ouverture du registre AN et registre AE
- Colonne Lumineuse sur Feu Orange
- Fermeture de l'électrovanne
- Remonter information au PCSI

- Si le Taux d'oxygène descend sous la valeur de 18% =

- Les feux restent allumés et les sirènes s'activent
- Fermeture de l'électrovanne de sécurité à l'extérieur au pied de tank mis en place par le lot Fluides Spéciaux
- Remontée d'alarme au PCSI

- O2 supérieur à 19% :

- Retour à la normal en mode automatique :
- Arrêt feu flash
- Colonne lumineuse sur vert
- Renouvellement air à 6 Vol/H sur Tempo paramétrable.

- O2 inférieur à 18% :
 - Retour à la normal après acquittement sur la centrale O2 : (un taux inférieur à 18% doit rester un cas rare qui mérite d'être analysé, c'est pour cela qu'en générale on évite un réarmement automatique du système)
 - Arrêt feu flash + sirène
 - Colonne lumineuse sur vert
 - Renouvellement air à 6 Vol/H
 - Ouverture EV de sécurité

3.3.6.2. - FONCTIONNEMENT MANUEL = URGENCE

- Sur action bouton d'arrêt d'urgence (2 dans la salle + 1 dans le SAS) :
 - Le renouvellement de l'air est de 20 Vol/h = mise en route de l'extracteur d'urgence avec fermeture du registre AR de la CTA et ouverture du registre AN et registre AE
 - Fermeture de la vanne de sécurité à l'extérieur au pied de tank mis en place par le MO
 - Colonne Lumineuse sur Feu Orange

3.3.6.3. - FONCTIONNEMENT MANUEL = PASSAGE EN GRANDE VITESSE

- Un bouton permettant de basculer manuellement la ventilation en haute vitesse sera présent :
 - Le renouvellement de l'air est de 20 Vol/h = mise en route de l'extracteur d'urgence avec fermeture du registre AR de la CTA et ouverture du registre AN et registre AE. NOTA : Clapet anti-retour autonome sur air rejeté CTA double flux.
 - Mise en place d'un bouton GV avec voyant lumineux en mode GV pas de coupure de l'électrovanne ext
 - Colonne Lumineuse sur Feu Orange

Afin d'éviter tout oubli de retour en vitesse normal, il doit être prévu une temporisation dont la durée sera à adapter à l'activité. Une durée d'une heure devrait être satisfaisante pour le lancement de l'activité.

Ajout d'un bouton poussoir avec voyant a la place du Auto/GV

3.3.6.4. - SI LA CTA TOMBE EN PANNE - DEFAUT TECHNIQUE MAJEUR :

- Passage en procédure de sécurité (mise en route de l'extracteur d'urgence avec fermeture du registre AR de la CTA et ouverture du registre AN et registre AE), envoi d'une alarme au PCSI via la GTC et intervention du technicien de maintenance.
- Passage Colonne lumineuse Feu Rouge
- En générale associé à la fermeture de l'EV de sécurité pour éviter tout risque d'anoxie. Le remplissage des cuves se fait en mode dégradé sous contrôle du personnel en ouvrant le bypass.
- . Remonter d'information au PCSI
- . Liste des défauts :
 - Extracteur (moteur et débit)
 - CTA (bloquants)
 - Com MX32
 - Com CTA

3.3.6.5. - RETOUR A LA NORMALE :

Retour à la normale en actionnant mécaniquement le coup de poing de commande d'urgence qui agit sur les mêmes relais disposés au niveau des différents équipements pour revenir au fonctionnement normal.

3.3.7. - LIMITE DE PRESTATIONS

Prestation hors présent Lot :

- Lot Electricité :
 - Fourniture / Pose Centrale O2 équipé d'un Feu flash + Sirène
 - Fourniture / Pose de Feu Flash + Sirène (Qté x 2)
 - Fourniture / Pose de Détecteur de Gaz Fixes (Qté x 3)
 - Fourniture / Pose Afficheur LED Taux Oxygène
 - Au niveau de chaque cuve 2 PC Ondulée + 1 RJ pour gestion BTIB (Coffret BTIB hors lot) (Remonté Sonde T° Cuve)
 - Liaison Remontée Alarme Technique sur Armoire T-1 025 (Alarme Technique Général Défaut cuve)
 - Liaison Remontée Alarme Technique sur Armoire T-1 025 (Niveau Oxygène < 19%)
 - Alimentation Electrique Centrale de Ventilation
 - Caméra (Enregistrement sur détection de présence via logiciel)
 - Eclairage (Allumage sur détection de présence)
- Lot CVC :
 - Centrale Double Flux comprenant diffusions soufflage / Reprise
 - Extracteur d'urgence comprenant registre motorisé AN / AE et bouches et pressostat pour envoyer un défaut à la GTC en cas de dysfonctionnement ou de disjonction.
- Lot FS :
 - A partir de l'alimentation électrique en attente du lot ELEC, fourniture et pose d'une armoire comprenant la protection, la commande, la signalisation, la régulation (Suivant scénarios listés ci-avant) et les alimentations électriques de ces équipements
 - Asservissements nécessaires à la Régulation depuis centrale O2 du lot Electricité
 - Colonne Lumineuse comprenant asservissement
 - Asservissement Electrovanne Azote liquide
 - Asservissement Défaut de la ventilation sur pressostat = Action Colonne lumineuse Feu Rouge +
 - Bouton d'urgence comprenant asservissements équipements / centrale O2 (Du lot ELEC)
 - Report GTC suivant Tableau de point du CCTP
 - Mise à disposition au lot CVC d'un contact sur bornier pour fonctionnement normal/urgence de la ventilation suivant l'analyse fonctionnelle.

3.4. - ESSAI ET MISE EN SERVICE

Le titulaire du présent lot devra effectuer les essais de son installation avant réception, ainsi que le nettoyage et l'étiquetage des réseaux. La mise en service et la fourniture des PV d'essais et de contrôle devront être effectués avant la réception.