

MAITRISE D'OUVRAGE



Université de Pau et des Pays de l'Adour
BP 576 - 64012 Pau cedex
Tel : 05 59 40.70 00



IPREM 1 Pau
Technopôle Hélioparc
2 Avenue du président Pierre Angot
64053 Pau Cedex 09

OPÉRATION

IPREM 1 – PAU – MARCHÉ 2024-1299
REMISE EN ETAT DES RESEAUX DE FLUIDES SPECIAUX



Cahier des Clauses Techniques et Particulières
DCE Lot unique FLUIDES SPECIAUX

MAITRISE D'OEUVRE

BET TCE

OTEIS

6 chemin de Jorlis, 64600 ANGLET

Tel : 05.59.01.60.30

Email : bayonne@oteis.fr

INDICE	DATE	OBJET	EMETTEUR	APPROBATEUR
00	Décembre 2024	Création du document	APE	HPT

SOMMAIRE

1.	CLAUSES ET PRESCRIPTIONS GENERALES.....	4
1.1	Objet	4
1.2	Etendue des travaux	4
1.3	Présentation du C.C.T.P.	4
1.4	Consistance des travaux	4
1.5	Planning	6
1.6	Etudes techniques.....	7
1.7	Obligations de l'Entrepreneur	7
1.8	Vérifications et essais en vue de la réception	10
1.9	Responsabilité pour vols et dégradations.....	11
1.10	Garantie	11
2.	PRESCRIPTIONS TECHNIQUES PARTICULIERES	12
2.1	Généralités	12
2.2	Organisation des interventions	12
2.3	Protection des ouvrages	12
2.4	Origine des prestations.....	12
2.5	Normes et reglements.....	13
2.6	Bases de calculs.....	14
2.7	Essais et vérifications	14
2.8	Materiel	16
3.	DESCRIPTIF ET POSITION DES OUVRAGES D'AIR COMPRIME.....	18
3.1	Consistance des travaux	18
3.2	Sécheur d'air comprimé	18
3.3	Distribution air comprimé	19
3.4	Repérage et identification normalisée.....	22
4.	DESCRIPTIF ET POSITION DES OUVRAGES DE FLUIDES SPECIAUX.....	23
4.1	Consistance des travaux	23
4.2	Sources	23
4.3	Distribution gaz spéciaux.....	26
4.4	Essais et mise en service.....	28

1. CLAUSES ET PRESCRIPTIONS GENERALES

1.1 OBJET

Le présent CCTP a pour objet l'exécution des travaux du lot fluide spéciaux relatif à la remise en état des réseaux de fluides spéciaux dans les laboratoires du bâtiment IPREM 1 à l'université de Pau (64).

1.2 ETENDUE DES TRAVAUX

Les prestations à la charge du présent lot comprennent tous les travaux de réalisation des réseaux de distribution d'air comprimé cheminant en circulation dans le bâtiment IPREM I et prévoit aussi de reprendre les fournitures et distribution des fluides spéciaux dans ce bâtiment IPREM I, ainsi que les travaux annexes et accessoires nécessaires à la finition complète et parfaite de l'ouvrage dans le cadre des pièces contractuelles, et de la réglementation en vigueur.

1.3 PRESENTATION DU C.C.T.P.

Le présent document est articulé comme suit :

TITRE 1 – CLAUSES ET PRESCRIPTIONS GENERALES

TITRE 2 – PRESCRIPTIONS TECHNIQUES USUELLES

TITRE 3 – DESCRIPTIF ET POSITION DES OUVRAGES D'AIR COMPRIME

TITRE 4 – DESCRIPTIF ET POSITION DES OUVRAGES FLUIDES SPECIAUX

Les clauses et prescriptions énoncées au Titres 1 et 2, ont un caractère général et demeurent implicitement applicables dans le cas de variante ou d'ouvrages modifiés le cas échéant.

Les différents chapitres ci-dessus du présent document ont un caractère complémentaire et ne pourront, en aucune façon, en cas de divergences éventuelles, être opposés entre eux.

L'Entrepreneur adjudicataire aura pris connaissance avant la signature du Marché de l'ensemble des documents contractuels et des conditions techniques générales.

1.4 CONSISTANCE DES TRAVAUX

Les besoins en fluides à distribuer concernent, à partir soit de réseaux existants ou soit de bouteilles et/ou de générateurs, mis en œuvre dans le laboratoire concerné à proximité des équipements desservis :

- Argon 5.0
- Azote 5.0
- Hélium 5.0
- Hydrogène 5.0
- Hydrogène 6.0
- Oxygène 5.0
- Air zero sec
- Air comprimé 9bars

1.4.1 Travaux prévus au programme

Les travaux prévus au présent lot comprendront la fourniture et la mise en œuvre de :

Air comprimé

- La production d'air comprimé est existante et située dans un local technique au niveau RDJ.
- Retirer les réseaux AC en circulation depuis le local de Production (1 réseau AC service + labo et 1 réseau RMN), et reconnexion des réseaux existants de chaque laboratoire,
- Mutualisation réseau AC « labo » et « service »,
- Canalisations de distribution d'air comprimé en tube aluminium (raccord par connecteur visé) pour le réseau mutualisé et le réseau RMN,
- Dépose et évacuations des sècheurs AC pour réseaux « labo » et « service » qui sont à remplacer dans Local production AC par un nouveau sécheur adapté (- 60°C),

Azote

- Création de nouvelles attentes d'azote 5.0, compris vannes et manomètres depuis réseaux existants,
- Essais à la pression
- Bouchonnage après vanne de point non utilisé sous sorbonne.

Argon

- Création de nouvelles attentes d'argon 5.0, compris vannes et manomètres depuis réseaux existants,
- Création d'un support (rack + chaînette) pour 2 bouteilles d'argon 5.0 (râtelier universel, supports muraux, chaînettes, lyres, contrôle de niveau par manomètre...) pour réseau interlabos (bouteilles situées en E007)
- Centrale d'inversion et de détente 2 bouteilles
- Création de nouvelles attentes d'argon 5.0, compris vannes et manomètres depuis bouteille dédiée,
- Bouchonnage après vanne de point non utilisé sous sorbonne.

Hydrogène

- Fourniture de générateurs adaptés aux besoins (débits et qualité)
 - Hydrogène 6.0, compris vannes et manomètres depuis générateurs,
 - Hydrogène 5.0, compris vannes et manomètres depuis générateurs,

Hélium

- Création d'un support (rack + chaînette) pour 2 bouteilles d'hélium 5.0 (râteliers universels, supports muraux, chaînettes, lyres, contrôle de niveau par manomètre...) pour réseau interlabo (bouteilles situées en O009),
- Centrale d'inversion et détente 2 bouteilles,
- Création de nouvelles attentes d'hélium 5.0, compris vannes et manomètres depuis bouteille dédiée située en salle O009,
- Création d'un support (rack + chaînette) pour 1 bouteilles d'hélium 5.0 (râteliers universels, supports muraux, chaînettes, lyres, contrôle de niveau par manomètre...) pour réseau intralabo Hélium 5.0 Laser située dans le labo O023,
- Création d'une nouvelle attente d'Hélium 5.0 Laser, compris vannes et manomètres depuis la bouteille dédiée située en O023

Oxygène Localisation : réseau intra labo O023

- Création d'un support (rack + chaînette) pour 1 bouteille d'oxygène 5.0 (supports muraux, chaînettes, lyres, contrôle de niveau par manomètre...)
- Création de nouvelles attentes d'oxygène 5.0, compris vannes et manomètres depuis bouteille dédiée,

Air zéro

- Fourniture de générateurs adaptés aux besoins (débits et qualité)

Général fluides spéciaux

- Canalisations de distribution gaz spéciaux en acier inox 316 haute qualité,
 - Pour les points complémentaires à rajouter sur réseaux existants : Inox 316 L et raccord double bague
 - Pour les nouveaux réseaux indépendants réalisés à partir de bouteilles : inox 316 L avec indice de rugosité $Ra=0,8$ et raccord par soudage spiro-orbital.
- Canalisations de distribution gaz spéciaux en acier inox 316 non dégraissés pour les réseaux connectés sur les distributions et productions existantes,
- Vannes de coupure pour travaux sur les réseaux existants et les réseaux neufs à la pénétration dans chaque local desservi pour chaque gaz,
- Installation de vannes et manodétendeurs terminaux pour les fluides spéciaux
- Fourniture des bouteilles de gaz spéciaux nécessaires aux essais,

1.4.2 Travaux exclus du programme

Les travaux ou prestations désignés ci-dessous ne sont pas compris dans le présent programme comme convenu avec le Maître d'ouvrage :

- Fourniture des bouteilles de gaz spéciaux, pour l'exploitation de l'installation
- Liaisons entre les équipements de laboratoires et les manodétendeurs de gaz.

1.4.3 PSE

Dans le cadre du dossier, il sera prévu la création de 4 PSE portant sur la fourniture de générateur de fluides spéciaux comme suit :

- PSE 1 → Fourniture d'un générateur Hydrogène 5.0 Salle O009 (débit 10ml/min)
- PSE 2 → Fourniture d'un générateur Hydrogène 6.0 Salle N109 (débit 250ml/min)
- PSE 3 → Fourniture d'un générateur Hydrogène 5.0 Salle N107 (débit 250ml/min)
- PSE 4 → Fourniture d'un générateur Hydrogène 6.0 Salle N107 (débit 250ml/min)

1.5 PLANNING

Le planning DCE prévu pour la réalisation des travaux est de 3 mois (compris période de préparation).

L'entreprise prendra connaissance de l'ensemble du phasage de l'opération pour coordonner ses actions et dépose des matériels. Les interventions seront réalisées à proximité de locaux en fonctionnement et/ou en activité.

Les interventions seront à planifier par étage autant en AC qu'en fluides spéciaux. Une attention particulière de l'entreprise adjudicataire sera exigée afin de réduire les nuisances de chantier et d'assurer le maintien de l'activité et des laboratoires avoisinants. En aucun cas, les travaux ne devront diminuer les moyens de sécurité et les possibilités d'accès des secours. Toute coupure obligatoire sera programmée à la période la moins gênante de la journée, en coordination avec les services techniques de l'établissement.

1.6 ETUDES TECHNIQUES

Le dossier de consultation des entreprises comporte outre les plans généraux, les plans et dessins définissant concurremment avec les spécifications techniques détaillées, les ouvrages à réaliser.

Ces plans et dessins techniques ont été établis par le Bureau d'Etudes Techniques faisant partie de l'équipe de Conception.

Ils ont une valeur uniquement technique et ne sauraient en aucun cas se substituer aux plans d'Architecture, qui feront foi pour les dispositions constructives générales.

1.7 OBLIGATIONS DE L'ENTREPRENEUR

1.7.1 Généralités

Tous les matériels prévus au présent CCTP seront mis en œuvre conformément aux spécifications énoncées. Le C.C.T.P. renseigne - aussi exactement que possible - les entrepreneurs sur la nature, la qualité et les caractéristiques des ouvrages à réaliser, ainsi que sur leurs emplacements et positions.

Mais il convient de rappeler que le C.C.T.P. n'a pas un caractère limitatif et que les entrepreneurs auront à réaliser tous les ouvrages nécessaires à la finition complète et parfaite de l'œuvre. Il est expressément souligné qu'aucune dérogation ne sera accordée sur les chantiers. En cas d'insuffisance ou de non-conformité, les matériels incriminés seront refusés.

Dans le cas où l'Entrepreneur présentera des matériels de marques différentes de celles proposées dans le devis, ces matériels devront être de caractéristiques et de dimensions similaires. Les installations devront être livrées avec tous les accessoires spécifiés dans le présent devis. Les installations devront être conformes à tous les règlements nationaux et locaux et aux différents DTU en vigueur à la date de l'offre.

1.7.2 Prestations dues par les entreprises

Les prestations à la charge du présent lot comprennent la fourniture et le montage de tous les matériels nécessaires à l'exécution de tous travaux et documents indispensables à la finition parfaite de l'ouvrage dans le cadre des documents contractuels et de la réglementation en vigueur.

1.7.3 Remise de l'offre

L'Entrepreneur devra assurer :

- L'établissement et la fourniture des listes de matériels proposés,
- Le chiffrage du CDPGF en précisant les quantités et les prix unitaires de chaque matériel.
- L'entreprise devra fournir un mémoire technique avec les fiches des matériels proposés

1.7.4 Après signature du marché et avant le début d'exécution

L'Entrepreneur devra assurer :

- L'établissement des plans au 1/50ème
- L'établissement des détails particuliers à 5 cm/m et des détails de fabrication de chantier,
- L'établissement du schéma unifilaire des installations électriques qui lui incombent,
- L'établissement des plans de réservations et percements cotés, nécessaires à l'exécution des ouvrages,
- La vérification de la position des réservations,
- L'établissement des plans de gaines maçonnées et des socles qui lui seront nécessaires,
- Les procès-verbaux d'essais éventuellement nécessaires à la justification de la qualité des matériels retenus,

Tous ces documents seront fournis en 5 exemplaires.

1.7.5 En cours de travaux

L'Entrepreneur devra assurer :

- L'exécution des percements, réservations, nécessaires à la réalisation des travaux et non prévus par les plans définis ci-dessus.
- Le garnissage et le rebouchage de tous les percements qu'il a exécutés ou qui lui ont été réservés. Ces garnissages s'effectueront en un matériau approprié aux ouvrages qui les subissent (de degré coupe-feu identique à celui de la paroi traversée).
- Les divers scellements.
- L'approvisionnement, le transport, la fourniture et la mise en oeuvre conformément aux spécifications techniques de tous les matériels qui lui sont nécessaires, ainsi que des accessoires spécifiés dans le CCTP.
- L'enlèvement de ses déblais ou gravats, la mise en ordre et le nettoyage de son chantier en cours et en fin de chantier.
- Les liaisons et raccordements électriques conformes aux normes en vigueur (y compris les mises à la terre) de tous les appareils utilisés aux tableaux particuliers.

1.7.6 En fin de travaux

L'Entrepreneur devra livrer l'installation en ordre de marche et en parfait ordre de sécurité. Il devra, en particulier, avoir fait :

- Les essais de fonctionnement de l'ensemble des matériels installés,
- La vérification des organes de sécurité.
- Le réglage et la mise au point de tous les organes à régler.
- Rapport d'équilibrage sous forme papier et informatique.

Après accord du BET sur le résultat de ces essais, il devra avertir par écrit le Maître d'Oeuvre qu'il a effectué sa vérification et que l'installation peut être mise en service.

1.7.7 Après achèvement des travaux

L'Entrepreneur devra fournir l'original reproductible sur Autocad version 14 et 3 tirages des plans d'installation mis en parfaite concordance avec l'exécution. Il devra également :

- La mise au courant du personnel d'exploitation,
- La main-d'œuvre nécessaire aux réglages et aux essais, avec élaboration d'un cahier où seront notés les différents réglages.
- Les notices de conduite d'entretien et d'exploitation.
- Les documentations techniques des matériels mis en place,
- La liste des pièces de 1ère utilisation,
- La périodicité des opérations d'entretien,
- La liste des coordonnées des représentants locaux.

1.7.8 Echantillons

L'entrepreneur est tenu de fournir tous les échantillons d'appareillage et de prototype qui lui seraient demandés par le Maître d'Ouvre. Ceux-ci doivent être montés en panoplie, disposés sur un présentoir et soigneusement fixés, plombés le cas échéant, pour éviter toute substitution.

Ils seront entreposés par l'entrepreneur dans un local spécial mis à la disposition par le maître d'ouvrage. Les échantillons seront inscrits sur un registre et seront numérotés.

Le registre comportera une case réservée à la signature du Maître d'Ouvre et qui sera seul juge de la conformité de ces échantillons avec les spécifications des pièces du dossier, et une case réservée pour la signature du Maître d'Ouvrage qui manifestera ainsi son acceptation.

Aucune commande de matériel ne pourra être passée par l'entrepreneur, sinon à ses risques et périls, tant que l'acceptation de l'échantillon correspondant n'aura pas été matérialisée par les signatures ci-dessus visées.

1.7.9 Vérification des plans – Malfaçons

Vérification des plans

Durant la phase de consultation, l'entrepreneur est tenu de vérifier les cotes des plans, coupes, etc... et de signaler au Maître d'Ouvre toutes erreurs ou omissions qu'ils pourrait constater ou de le rendre attentif à tout changement qui serait éventuellement à opérer. Il sera responsable des conséquences que pourrait entraîner l'inobservation de cette obligation.

1.7.10 Plans d'exécution

L'entrepreneur devra établir tous les plans généraux d'exécution ainsi que les plans de détails et de fabrication qu'ils jugera utiles à la bonne exécution des ouvrages.

Ces plans et dessins seront établis d'après le projet du Maître d'Ouvre, et devront respecter les dispositions, principes et aspects des plans de ce dernier.

Ces plans et dessins seront toujours établis à une échelle en rapport avec les dimensions des ouvrages, afin de faire apparaître clairement tous les détails de l'exécution. Ils seront cotés et indiqueront toutes les dimensions, sections, diamètres, etc... utiles.

L'entrepreneur réclamera au Maître d'œuvre en temps voulu toutes les précisions utiles qu'il jugera nécessaires à la bonne exécution de ses prestations.

L'entrepreneur se mettra en rapport en temps voulu avec le ou les corps d'état dont les travaux sont liés aux siens, afin d'obtenir tous les renseignements qui lui seront nécessaires.

A aucun moment durant le chantier, l'entrepreneur ne pourra se prévaloir d'une absence de coordination ou d'un manque de renseignements pour ne pas effectuer des prestations lui incombant ou de ne pas fournir des renseignements ou des plans ou dessins nécessaires pour la poursuite de leurs travaux.

1.7.11 Travaux spéciaux

Dans tous les cas où il est prévu dans le marché d'un lot certains travaux spéciaux pour lesquels l'entrepreneur titulaire du marché n'a pas la qualification professionnelle, le Maître d'œuvre sera en droit d'exiger que les travaux en question soient sous-traités à un entrepreneur spécialiste qualifié.

Le choix du sous-traitant sera alors à soumettre au Maître d'Oeuvre pour accord.

1.7.12 Démarches et autorisations

Il appartiendra à l'entrepreneur d'effectuer en temps utile, toutes démarches et toutes demandes auprès des services publics, services locaux ou autres, pour obtenir toutes autorisations, instructions, accords, etc.... nécessaires à la réalisation des travaux.

Copies de toutes correspondances et autres documents relatifs à ces demandes et démarches, devront être transmises au Maître de l'Ouvrage et au Maître d'œuvre.

1.7.13 Obligations de l'entrepreneur en ce qui concerne le chantier

L'entrepreneur reconnaîtra les emplacements qu'il devra réserver à leurs installations de chantier.

Il supportera toutes les conséquences des règlements administratifs, notamment celles qui résultent des règlements de police en vigueur ou à intervenir, qui se rapportent plus particulièrement à la clôture de chantier, au gardiennage du chantier et à la sécurité de la circulation.

Il posera tous les panneaux de signalisation nécessaires et prendront toutes les mesures utiles en vue de prévenir les usagers du danger qu'ils peuvent encourir aux abords du chantier. Il procédera à leurs frais, au nettoyage et au balayage des chaussées, trottoirs et abords.

1.8 VERIFICATIONS ET ESSAIS EN VUE DE LA RECEPTION

L'Entreprise soumissionnaire doit tenir compte dans sa soumission de tous les frais inhérents aux vérifications et essais de ses installations.

Le Maître d'Oeuvre se réserve le droit de désigner un organisme agréé ou un Expert, aux frais de l'Entreprise, pour procéder aux prélèvements, radiographies et essais qui s'imposeraient, dus à la constatation d'une mauvaise exécution ou d'une malfaçon évidente dont l'Entreprise contesterait le bien-fondé.

1.8.1 Programme des essais

Dès la fin du montage, et avant la réception, selon planning établi par le B.E.T. en temps opportun, l'Entreprise sera tenue d'effectuer tous les essais, réglages, équilibrages, etc... qui permettront de livrer une installation en ordre de fonctionnement.

Les moyens nécessaires à tous ces essais seront fournis par l'Entreprise.

Les définitions et procédures à mettre en oeuvre sont celles qui sont décrites dans le CCTP Fluides Spéciaux.

1.8.2 Essais à réaliser

L'Entrepreneur devra effectuer les essais ci-dessous et fournir au BET le procès-verbal de ses essais.

Essais d'étanchéité de réseaux

Vérification de l'absence de fuite, à froid puis à chaud, sur les réserves et les appareils.

Les parties de l'installation qui doivent être rendues inaccessibles après pose doivent auparavant subir les essais d'étanchéité.

Essais à la pression

Il s'effectue en obturant les extrémités de la tuyauterie avec des ballons, et celle des branchements par des bouchons filetés (l'essai est fait avant pose des appareils).

L'alimentation en air sous pression étant fermée, le manomètre ne doit accuser aucune baisse de pression.

Les alimentations en fluides spéciaux sous pression ne doivent accuser aucune baisse de pression.

1.9 RESPONSABILITE POUR VOLS ET DEGRADATIONS

Il est formellement stipulé que l'entrepreneur demeurera entièrement responsable de ses approvisionnements et de ses ouvrages jusqu'au jour de la réception des travaux qu'il s'agisse de vols, détournements ou dégradations.

1.10 GARANTIE

L'Entrepreneur sera tenu d'entretenir son installation en bon état de fonctionnement pendant la période comprise entre l'achèvement des travaux et la réception. A compter de la date de réception, le délai de garantie de parfait achèvement (GPA) pourra être prolongé suivant les conditions indiquées dans le CCAP afin de pouvoir vérifier le bon fonctionnement des installations été comme hiver.

Pendant ce délai, il devra remplacer à ses frais toutes pièces qui se révéleraient défectueuses par vice de construction ou de montage, défaut de matières, usure anormale, etc...

Il demeurera responsable de tous les accidents qui pourraient résulter de la fabrication et de la combinaison de ses appareils, ainsi que des dommages et intérêts réclamés par suite de ces accidents.

S'il survenait pendant ce délai de garantie, une avarie dont la réparation incombe à l'Entrepreneur, un procès-verbal circonstancié serait dressé et lui serait notifié ; s'il négligeait de faire la réparation dans le délai fixé, l'avarie serait réparée à ses frais.

2. PRESCRIPTIONS TECHNIQUES PARTICULIERES

2.1 GENERALITES

Dans l'étude et l'exécution de son Marché, l'Entrepreneur devra tenir compte des stipulations, lois, décrets, arrêtés, ordonnances, circulaires, normes françaises homologuées par l'A.F.NOR., Documents Techniques Unifiés, etc... applicables aux travaux décrits dans le présent document, et en vigueur à la date de la remise des offres, ainsi qu'aux règles de l'Art.

L'Entrepreneur ne pourra, en aucun cas, se prévaloir de la méconnaissance de l'un quelconque des textes entrant dans l'élaboration du présent programme.

Les références aux documents énoncés ci-après, ne constituent pas une liste limitative, elles sont un rappel des principaux documents applicables pour un bâtiment d'équipement normal.

2.2 ORGANISATION DES INTERVENTIONS

L'entrepreneur du présent lot devra prendre connaissance des contraintes de mise à disposition des locaux. Les travaux doivent être assurés en préservant au maximum la continuité de service des laboratoires. Ceux-ci seront libérés pour intervention en coordination avec les utilisateurs. A minima les interventions se feront par ailes et par niveaux.

2.3 PROTECTION DES OUVRAGES

L'entrepreneur du présent lot devra la fourniture et la pose des protections antichocs des revêtements de sols existants et la fourniture des protections antichocs des équipements à proximité desquels il devra intervenir. En fonction des matériaux présent sur site, l'entrepreneur prévoira un matériel adapté garantissant l'intégrité des équipements et revêtements de sol existants.

2.4 ORIGINE DES PRESTATIONS

2.4.1 Air comprimé

L'origine des installations sera la production AC existante dans local technique RDJ.

2.4.2 Gaz spéciaux

L'origine des installations sera :

Azote :

Réseaux existants

Argon :

Réseaux existants et bouteille

Hydrogène :

H2 6.0 sur générateur

H2 5.0 sur générateur.

Hélium :

He 5.0 bouteille

Oxygène :

O2 5.0 bouteille

Air zéro sec sans CO2 :

AZ sur générateur

2.5 NORMES ET REGLEMENTS

L'étude et l'exécution du présent lot tiennent compte des stipulations, lois, décrets, ordonnances, circulaires, normes françaises, documents techniques unifiés, etc..., applicables aux travaux décrits dans le présent document et en vigueur à la date de la remise de l'offre, ainsi qu'aux règles de l'Art.

Les références aux documents énoncés ci-dessus ne constituent pas une liste limitative. Elles sont un rappel des principaux documents applicables.

2.5.1 Textes réglementaires

- DTU dans leur dernière édition
- Code du travail

2.5.2 Normes d'installation

- NF EN ISO 14175
- NF EN ISO 7396-1
- ISO 8573-1 à 9 (Air comprimé - Pureté des gaz comprimés)
- NF E29-650 (Réseaux de distribution de gaz industriels de haute pureté)
- ISO 14644 (Normes pour les salles propres et les environnements contrôlés apparentés)
- Normes NFP 41.101, NFP 41.201 à 204 et NFP 41.205
- Toute la robinetterie et la vannerie devront répondre aux Normes en vigueur dans leurs éditions les plus récentes.
- Normes UTE y compris leurs additifs dans leurs éditions les plus récentes : NFC 15.100
- Norme X 08.100 pour les teintes conventionnelles.

2.5.3 Règles diverses

L'entreprise du présent lot devra effectuer les démarches nécessaires pour les travaux électriques définis dans son lot, cela conformément aux règlements et à la Législation en vigueur (décrets des 14/12/1972 et 17/10/1973, Norme NFC 00.301).

2.6 BASES DE CALCULS

2.6.1 Distribution air comprimé service

- Pression de distribution terminale air comprimé : 10 Bars,
- Débit unitaire par robinet sur paillasse : 1,2m³/h (hors process)
- Coefficient de foisonnement sur les points de livraison : $\frac{Y=1}{\sqrt{x-1}}$
- Débits d'air comprimé pour alimentation process

2.6.2 Distribution azote et argon

- Pression de distribution terminale azote : 10 Bars,
- Débit unitaire par robinet : 1,2 Nm³/h,
- Coefficient de foisonnement sur les points de livraison : $\frac{Y=1}{\sqrt{x-1}}$

2.6.3 Distribution autres gaz spéciaux

- Pression de distribution terminale : 10 bars,
- Débit unitaire par point de livraison : 1 m³/h,
- Coefficient de foisonnement sur les points de livraison : $\frac{Y=1}{\sqrt{x-1}}$

2.7 ESSAIS ET VERIFICATIONS

2.7.1 Généralités

Les installations pour être réceptionnables, devront satisfaire aux conditions générales fixées par :

- L'Union Nationale des Chambres Syndicales de Chauffage - Ventilation – Conditionnement d'air,
- Le Cahier des Clauses Techniques Générales, C.C.T.G., applicables aux installations de Génie Climatique.

2.7.2 Essais

Les essais devront être exécutés conformément au fascicule CCO N° 2015 du document "Marchés Publics de Travaux - Installations de Génie climatique", et ils porteront sur :

- Mesure des pressions de distribution des gaz,
- Mesure d'étanchéité des réseaux.
- Réalisation des contrôles de qualification suivant sur les gaz spéciaux.

L'entreprise devra assurer en sus la qualification des nouvelles lignes créées depuis bouteilles ou générateurs et démontrer qu'en bout de ligne soit en sortie de mano-détendeur au point de puisage, la qualité du gaz desservi est identique à la qualité du gaz stocké par la réalisation des contrôles suivants :

- Contrôle particulaire : nombre et tailles de particules, et concentration
- Contrôle d'humidité : niveau de présence
- Contrôle d'oxygène : niveau de présence
- Contrôle hydrocarbure COV : niveau de présence

Toutes les prestations de rajouts de points sur réseaux existants ne nécessitent pas de contrôle de qualifications, toute fois il sera prévu un contrôle de qualification sur réseau de chaque gaz existant (Ar+ n2) afin de définir l'état actuel.

Les seuils de référence pour ces contrôles seront ceux de la qualité demandée pour les gaz spéciaux : Argon qualité 5.0, d'Azote qualité 5.0, d'Hélium 5.0, d'Oxygène 5.0.

Seuils de référence :

- Sur l'azote 5.0:
 - H₂O < 3 ppm
 - O₂ < 3 ppm
 - CO < 1 ppm
 - CO₂ < 1 ppm
 - CnHm < 0,5 ppm
 - H₂ < 2 ppm mole
- Sur Hélium 5.0:
 - H₂O < 2 ppm
 - O₂ < 0,5 ppm
 - CO < 0,2 ppm
 - CO₂ < 0,2 ppm
 - CH₄ < 0,05 ppm
 - N₂ < 1 ppm
 - H₂ < 0,05 ppm
 - Ne < 0,5 ppm
 - CnHm < 1 ppm mole
- Sur Oxygène 5.0:
 - H₂O < 0,5 ppm
 - CnHm < 0,1 ppm
 - CO < 0,1 ppm
 - CO₂ < 0,1 ppm
 - H₂ < 0,1 ppm mole
- Sur Argon 5.0:
 - H₂O < 2 ppm
 - O₂ < 0,5 ppm
 - CO+CO₂ < 0,1 ppm
 - CnHm < 0,2 ppm
 - N₂ < 0,5 ppm
 - H₂ < 0,01 ppm mole

En cas de dépassement de ces seuils de référence, le titulaire du présent marché devra effectuer les corrections nécessaires et procéder à de nouveaux contrôles, ceci étant répété jusqu'à obtention des résultats demandés.

Il appartiendra au titulaire du présent lot de prendre toutes dispositions avec ses fournisseurs pour que ces derniers puissent assurer la vérification et le fonctionnement de leur matériel pendant la période de garantie et être présents aux diverses séances d'essais.

2.7.3 Réception

La réception des installations sera prononcée conformément aux dispositions prévues dans le CCAP et sous réserves :

- De la conformité de l'installation au présent descriptif et des règlements en vigueur,
- De la levée de l'ensemble des réserves ayant pu être formulées,
- Que les essais soient satisfaisants,
- De la fourniture des pièces citées aux articles ci -avant.

Pour toute partie de l'installation reconnue non conforme, l'entreprise devra, à ses frais, les modifications nécessaires.

Si l'entreprise, à l'issue de ses modifications et essais de qualification des réseaux gaz, ne parvient pas à produire la qualité de gaz attendue, une réfaction sera imposée.

2.7.4 Garantie

Tout le matériel sera garanti contre tous vices de construction. L'entrepreneur devra fournir tous les certificats correspondants. Durant l'année de parfait achèvement l'entreprise devra prendre toutes les dispositions pour intervenir au plus vite afin de satisfaire le maître d'ouvrage.

2.8 MATERIEL

Les matériaux, produits ou composants entrant dans cette installation devront répondre aux spécifications du CCAG, applicables aux marchés publics de travaux (art. 23.1.)

Lorsque des matériaux ou matériel ne faisant pas l'objet de normes françaises sont prescrits, ces matériaux ou matériel seront conformes aux prescriptions du présent CCTP.

Tout le matériel installé devra être neuf et livré sur le chantier en bon état.

L'entrepreneur devra prendre toutes dispositions pour assurer la protection et le maintien en bon état de ses matériels jusqu'à la réception des ouvrages. Il aura à sa charge tous les frais de manutention éventuellement nécessaires.

Les spécifications, des marques et types de matériels notées en référence dans le présent document, ne sont- en aucun cas - des exigences. Elles ont pour but de fixer les niveaux de :

- La qualité,
- Les performances,
- L'aspect esthétique,
- L'encombrement (1)

(1) Dans le cas où le matériel sélectionné par l'entreprise ne s'intègre pas dans les locaux techniques prévus à cet effet, l'entreprise devra tenir compte dans son offre des modifications nécessaires.

L'entrepreneur, s'assurera que les matériels proposés correspondent et répondent aux critères ci-dessus.

Par ailleurs avant toutes commandes, l'entreprise devra soumettre, à l'approbation de la Maîtrise d'œuvre, les références et types des matériels qu'elle envisage d'installer et présenter les échantillons qui lui seront éventuellement demandés.

NOTE : L'offre de l'entreprise devra comporter obligatoirement les références et types des matériels proposés

3. DESCRIPTIF ET POSITION DES OUVRAGES D'AIR COMPRIME

3.1 CONSISTANCE DES TRAVAUX

La production d'air comprimé est existante réalisée depuis le local technique au niveau RDJ.

Les prestations sur l'air comprimé consistent :

- Mutualisation des réseaux « service » et « labo », après le sécheur,
- Remplacement des réseaux collecteurs principaux en circulation du réseau mutualisé et du réseau RMN,
- Dépose sécheur réseaux service et labo et remise en œuvre d'un seul sécheur adapté pour le réseau mutualisé (-60°C)
- Remplacement des dalles de faux-plafond existante abimées lors des travaux ou déjà abimées avant intervention.
- Reconnexion des distributions de chaque laboratoire pour réseaux « service », « labo » et « RMN » en tube Girair.

3.2 SECHEUR D'AIR COMPRIME

Les prestations sur l'air comprimé consistent à la mutualisation depuis le local technique de 2 réseaux (air de service et air de labo) dès le local technique de production il sera prévu un seul nouveau réseau regroupant l'air de service et l'air de labo et raccordé sur un seul sécheur (-60°C) neuf qui remplace les sécheurs obsolètes de ces réseaux.

Le sécheur d'air comprimé est destiné à éliminer l'humidité présente dans l'air comprimé du réseau. Il doit être compatible avec des conditions de fonctionnement incluant une température d'entrée de 60°C. Le sécheur sera installé en remplacement des sécheurs « service » et « labo » en aval du compresseur et avant les équipements sensibles à la présence d'humidité, assurant ainsi une qualité d'air optimale pour le bon fonctionnement des installations.

3.2.1 Type de Sécheur

Le sécheur devra être de type sécheur à adsorption selon les exigences de point de rosée souhaité (-60°C). Il doit être conçu pour maintenir des performances de déshumidification constantes même à une température d'entrée de 60°C.

3.2.2 Caractéristiques Techniques Minimales

- Température d'Entrée : Jusqu'à 60°C.
- Point de Rosée en Sortie : Point de rosée sous pression inférieur à -60°C pour le sécheur mutualisé pour les AC service et labo.
- Débit d'Air : Le sécheur doit être dimensionné pour un débit nominal existant.
- Pression de Service : Adapté à une pression de réseau de 10 bars.
- Perte de Charge : Maximale de 0,2 bar en fonctionnement nominal.

3.2.3 Exigences de Performance

- Efficacité de Séchage : Le sécheur doit assurer une réduction maximale de l'humidité sans fluctuation excessive du point de rosée en sortie.
- Fiabilité en Conditions de Température Élevée : Le sécheur doit être conçu pour maintenir une efficacité de déshumidification constante, même en cas de températures d'entrée élevées (jusqu'à 60°C).
- Protection contre la Corrosion : Les composants internes et externes doivent être traités contre la corrosion, en raison des effets de condensation possibles dans le système d'air comprimé.

3.2.4 Accessoires

- Évacuation Automatique des Condensats : Système de purge automatique pour évacuer l'eau condensée sans intervention manuelle.
- Système de Contrôle : Affichage colmatage des cartouches filtrantes.

3.2.5 Normes et Conformité

Le sécheur d'air comprimé doit être conforme aux normes européennes en vigueur pour les équipements de traitement de l'air comprimé (par exemple, ISO 8573-1 pour la classe de pureté de l'air). Il devra être certifié CE et répondre aux exigences de sécurité et de fiabilité applicables.

3.2.6 Evacuation des condensats

Le réseau d'évacuation des condensats issus du sécheur, des filtres et du groupe sera à réaliser sur le réseau existant (tube flexible de diamètre 8 mm), compris raccords, siphon, supports et tous accessoires jusqu'au point d'évacuation des eaux du local technique.

3.3 DISTRIBUTION AIR COMPRIME

Il est prévu dans le cadre du présent marché de travaux la dépose de tous les réseaux AC à remplacer : (collecteur en circulation pour les réseaux service, labo et RMN), après la reconnexion des distributions de chaque laboratoire.

Tous les collecteurs seront recréés avec tubes neufs et nouvelle répartition :

- Collecteur réseaux RMN repris en circulation
- Collecteur AC service et labo mutualisés et repris en circulation

Toutes les tuyauteries de distribution et les raccords seront réalisés en tube aluminium fabriqué et contrôlé suivant les normes EN 755.2, 755.8 et 773.3 pour les tubes de couleur bleu identique aux réseaux existants, marque TRANSAIR ou similaire.

La mise en œuvre des canalisations devra tenir compte :

- Des phénomènes de dilatation par l'interposition de lyres
- Des principes de supportage : choix des supports, espacements des supports afin d'éviter les déformations des tubes
- Des supportages des accessoires tels que vanne d'isolement
- D'une pente vers des organes de purge placés en bout de ligne
- Des piquages pour antenne réalisés par des dispositifs type « crosse »

Critères de performances :

- Compatible avec de l'air comprimé et des gaz sous vide et inertes tels que l'azote.
- Pression maximum de service 13 bar pour des températures entre -20°C et +70°C
- Vide : 0,13 bar (pression absolue).
- Limites de températures en fonctionnement : -20°C / +70°C
- Point de rosée sous pression minimum admissible : -60°C
- Résistant aux effets des huiles pour compresseurs (huile minérale / huiles à base de PAO / d'ester).
- Résistante au feu (selon l'UL94 HB).
- Résistants aux rayonnements UV directs et les raccords aux rayonnements UV indirects.
- Anticorrosion.
- Etanche.
- Sans silicone.
- Application d'Air exempt d'huile.

Les réseaux chemineront en faux plafond des circulations et en apparent dans le local compresseur, généralement sous plafond. Le réseau principal horizontal aura une pente de 1 % avec robinet de purge aux points bas.

Chaque antenne sera à raccorder dans la circulation sur les différentes pénétrations existantes vers les labos, compris isolation par des vannes à boisseau sphérique : Marque TRANSAIR ou équivalent. Un filetage sera à prévoir sur les réseaux PVC Girair existants afin de permettre le raccordement aux vannes prévues au droit des laboratoires.

3.3.1 Mise en œuvre

Pour réaliser une jonction entre une partie neuve en tuyau en aluminium et une partie existante en PVC dans un réseau d'air comprimé, il est important de choisir un raccord adapté afin d'assurer une connexion fiable, étanche et sécurisée.

3.3.1.1 Préparation des tubes

- Le tube en aluminium doit être coupé à la longueur souhaitée, en veillant à ce que la coupe soit nette, perpendiculaire et sans bavures. Il est recommandé d'utiliser une scie à métaux ou une scie à coupe fine pour éviter les déformations.
- Le tube en PVC doit aussi être coupé proprement, en utilisant une scie à main ou une scie à coupe fine pour éviter de fendre ou de casser le tube. L'extrémité coupée du tuyau doit être vérifiée pour détecter toute bavure ou déformation, qui doit être éliminée.

3.3.1.2 Filetage des extrémités des tubes

- Le filetage du tube d'aluminium doit être réalisé à l'aide d'un taraud ou d'une machine à fileter. Le type de filetage le plus couramment utilisé pour ces applications est le filetage mâle (suivant raccord).
- Le filetage doit être effectué avec un taraud spécifique pour PVC. Il est important de ne pas forcer le taraudage pour éviter de fissurer ou d'endommager le tube en PVC. Le PVC est fileté à l'intérieur (filetage femelle selon le raccord choisi).

3.3.1.3 Choix du raccord

- Il est prévu l'utilisation de raccords spécifiques pour les tubes en aluminium et PVC. Les raccords seront en laiton. Le raccord fileté permettra de visser les deux tubes ensemble. Un raccord avec une partie mâle pour le tube en aluminium et une partie femelle pour le tube en PVC.

3.3.1.4 Application de la pâte d'étanchéité

- Pour assurer une bonne étanchéité entre les deux tubes, il est recommandé d'appliquer une pâte d'étanchéité (ou ruban PTFE) sur les filetages avant d'assembler les raccords. La pâte ou le ruban PTFE empêchera les fuites d'air comprimé, surtout à des pressions élevées. Il faut veiller à bien enrouler le ruban PTFE sur le filetage sans excès pour ne pas gêner le vissage.

3.3.1.5 Assemblage des tubes

- Après avoir appliqué l'étanchéité, il suffit de visser les raccords sur les extrémités des tubes. Le tube en aluminium avec son filetage mâle se visse dans un raccord femelle compatible, et inversement pour le tube PVC avec filetage femelle et raccord mâle.
- Pour garantir que le raccord est bien serré, il peut être nécessaire d'utiliser une clé à molette ou une clé plate. Attention à ne pas trop forcer pour éviter d'endommager le filetage ou de déformer les tubes. Le serrage doit être effectué de manière ferme, mais sans excès.

3.3.1.6 Supports et fixations

- Un support tous les 2 m. Ils devront permettre la libre dilatation et seront équipés de système de guidage.

3.3.1.7 Fourreaux

- Les traversées de parois devront se faire sous fourreaux. Les fourreaux seront adaptés aux diamètres des canalisations en tenant compte du degré coupe-feu de la paroi traversée.
- L'installation comportera, à chacun de ses points bas, un dispositif de purge permettant l'évacuation de l'eau. Ce dispositif sera assuré par purge manuelle. L'entreprise aura à sa charge la fourniture de l'ensemble de la robinetterie qui sera à boisseau sphérique ainsi que celles des raccords qui termineront chaque point de livraison.

3.3.1.8 Contrôle de l'étanchéité

- Une fois l'installation terminée, il est essentiel de vérifier l'étanchéité du raccord en effectuant un test sous pression. Il est recommandé d'utiliser un manomètre et de vérifier l'absence de fuites d'air comprimé autour des raccords.
- En plus il sera réalisé une inspection visuelle permettant de vérifier que les raccords sont bien serrés et que l'alignement des tubes est correct, sans contraintes excessives sur les tubes ou les raccords.

3.3.2 Vannes de coupure

Des vannes de coupure seront positionnées en circulation au niveau de la pénétration du réseau vers les labos à proximité de la porte d'accès du local desservi en air comprimé (une vanne par local desservi). Elles seront repérées par étiquette gravée fixée sur la vanne avec l'indication « coupure air comprimé ».

3.4 REPERAGE ET IDENTIFICATION NORMALISEE

3.4.1 Marquage

Les canalisations porteront un marquage durable signalant le nom du gaz (à l'identique de l'existant à savoir étiquetage collé mentionnant « air service » ou « air RMN ») situé à proximité des vannes de sectionnement, aux jonctions et changements de direction, avant et après les parois et les cloisons, etc., à des intervalles inférieurs ou égaux à 10 m et à proximité des prises murales. Ces marquages peuvent être réalisés, par exemple, sur des bagues métalliques, au pochoir, par tampons ou marqueurs adhésifs.

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

- Comporter les lettres supérieures ou égales à 6 mm de hauteur,
- Etre appliqué de façon à ce que le nom du gaz et/ou le symbole devant être lus soient écrits parallèlement à l'axe longitudinal de la canalisation,
- Etre complété de flèches indiquant le sens de l'écoulement.

3.4.2 Code couleur

Si un code couleur est utilisé pour tout ou partie de la longueur de canalisation, il doit être durable et conforme à la NFEN 1089-3.

4. DESCRIPTIF ET POSITION DES OUVRAGES DE FLUIDES SPECIAUX

4.1 CONSISTANCE DES TRAVAUX

Les besoins en fluides à distribuer sont, à partir soit des réseaux existants ou soit des bouteilles et/ou des générateurs, mis en œuvre dans le laboratoire concerné à proximité des équipements desservis, ils concernent :

- Argon 5.0
- Azote 5.0
- Hélium 5.0
- Hydrogène 5.0 (générateur)
- Hydrogène 6.0 (générateur)
- Oxygène 5.0
- Air zero sec (générateur)

De plus, certains postes terminaux de distribution d'argon et d'azote seront à bouchonner après vannes par sécurité.

Il sera prévu également le remplacement des dalles de faux-plafond existantes abimées lors des travaux ou déjà abimées avant intervention.

4.2 SOURCES

La fourniture des gaz spéciaux se fera par le biais de diverses type de sources afin de garantir la qualité des fluides distribués :

- Argon → 5.0 sur réseau existant et bouteille
- Azote → 5.0 sur réseaux existants
- Hélium → 5.0 sur bouteille
- Hydrogène → 5.0 sur générateur et 6.0 sur générateur
- Oxygène → 5.0 sur bouteille
- Air zéro sec → sur générateur

4.2.1 Générateur hydrogène

Pour certains labos (suivant plans) il sera prévu la mise œuvre de générateurs d'hydrogène, de marque Parker ou équivalent.

Les modèles permettront de fournir un hydrogène de haute pureté, avec un système de production par électrolyse à membrane polymère (PEM) permettant d'atteindre un niveau de pureté de 99,9999 %. Il est doté de fonctionnalités de sécurité intégrées et de systèmes de surveillance avancés pour garantir la fiabilité de la production.

Les générateurs auront les caractéristiques suivantes :

Générateur d'hydrogène, de marque **Parker type H2PEM-260 de la série H2PEM ou équivalent.**

- Pureté : Qualité 6.0, assurant une pureté de 99,9999 %.
- Débit : Modèles disponibles pour un débit de 250 ml/min.
- Pression de sortie : Jusqu'à 6 bars, avec possibilité de régulation.
- Technologie : Électrolyse PEM, sans utilisation de solutions alcalines.

Générateur d'hydrogène, de marque Parker type **Parker Balston H2PEM ou équivalent**

- Pureté : Qualité 5.0, assurant une pureté de 99,999 %.
- Débit : Modèles disponibles pour un débit de 50 ml/min.
- Pression de sortie : Jusqu'à 5.5 bars, avec possibilité de régulation.
- Technologie : membrane électrolytique (PEM), avec séchage intégré pour garantir une pureté maximale sans impuretés.

Générateur d'hydrogène, de marque Parker type **Parker Balston H2PEM ou équivalent**

- Pureté : Qualité 5.0, assurant une pureté de 99,999 %.
- Débit : Modèles disponibles pour un débit de 10 ml/min.
- Pression de sortie : Jusqu'à 2 bars, avec possibilité de régulation.
- Technologie : Cellule à membrane échangeuse de protons (PEM) avec technologie de séchage par membrane, garantissant un hydrogène sans impuretés.

Ces générateurs seront également équipés de systèmes de filtrage internes, de capteurs pour la surveillance continue de la pureté du gaz, et de protocoles de sécurité avancés.

4.2.2 Générateur d'air zéro

Pour certains labos il sera prévu la mise en œuvre d'un générateur d'air zero capable de fournir un air d'une pureté de haute qualité, sans dioxyde de carbone (CO₂), à une pression de sortie de 5 bars et avec un débit constant de 2 l/min. Le générateur doit être conçu pour éliminer toutes traces d'humidité et de CO₂, garantissant ainsi un air sec adapté aux applications analytiques exigeantes.

L'équipement doit intégrer un système de purification de l'air efficace, incluant des filtres et dessiccateurs de haute performance, pour assurer la constance de la qualité d'air fournie. Il devra également comporter des dispositifs de sécurité et de régulation de la pression ainsi qu'une interface de contrôle intuitive permettant le réglage et la surveillance des paramètres de fonctionnement.

Caractéristiques typiques pour un générateur :

- Pureté de l'air : Air zéro exempt de CO₂ et d'hydrocarbures.
- Débit : Modèles avec débits ajustables pour des besoins spécifiques tels que 2 l/min.
- Pression de sortie : Configurable pour maintenir une pression de 5 bars, compatible avec divers instruments de laboratoire.
- Technologie de purification : Intègre des filtres à catalyseur et des colonnes d'adsorption pour éliminer les impuretés, y compris le CO₂ et les vapeurs d'eau.
- Système de sécurité : Doté de capteurs de contrôle de la pureté de l'air, de la pression et du débit, ainsi que d'alarmes en cas de déviation des valeurs définies.

Le générateur sera de marque **Parker type Balston 75-83 Zero Air Generator** ou équivalent.

4.2.3 Stockage bouteilles en laboratoire

Pour les besoins spécifiques de fluides des labos, il sera prévu la mise en œuvre de bouteilles dans l'enceinte même des labos. Les bouteilles seront fournies, posées par le maître d'ouvrage.

4.2.3.1 Réseau intra-labo

Pour le cas général des bouteilles à utilisation intra-labo (localisation salle O023 pour hélium Laser et oxygène), il sera prévu la mise en œuvre d'une bouteille avec en sortie vannes et clapet anti-retour.

En effet, pour permettre le remplacement d'une bouteille de gaz sans purger l'ensemble du réseau, on prévoit de l'équiper de vannes anti-retour ou un système de raccordement avec by-pass. Voici les composants principaux pour ce type de configuration :

- Raccord rapide avec clapet anti-retour : Ce type de raccord permet de connecter ou déconnecter une bouteille sans que le gaz s'échappe dans le réseau. Le clapet anti-retour garantit qu'aucun gaz ne s'échappe du réseau principal.
- Système de by-pass : Lorsqu'il est nécessaire de remplacer une bouteille, un by-pass peut être activé pour isoler la bouteille en cours de remplacement sans interrompre l'alimentation du réseau principal. Ce système inclut habituellement des vannes de dérivation pour rediriger le flux temporairement.

4.2.3.2 Réseau inter-labo (Argon E007 et He O009)

Pour le cas général des bouteilles à utilisation inter-labo (desservant plusieurs labo), il sera prévu la mise en œuvre à 2 bouteilles avec centrale de détente et d'inversion.

En effet, pour permettre le remplacement d'une bouteille de gaz sans devoir faire un arrêt et une purge de l'ensemble du réseau, on prévoit de l'équiper d'une centrale de détente et d'inversion (2 x 1 bouteille). Voici les composants principaux pour ce type de configuration :

- Détendeur à double circuit (switch over) : Pour des applications continues, on prévoit un détendeur double, qui bascule automatiquement d'une bouteille vide vers une bouteille pleine sans interruption, et permet ainsi un changement de bouteille sans affecter le réseau
- Modèle adapté à la pureté du gaz délivré (inox 316L et indice de rugosité Ra adapté).

4.2.4 Réseaux existants

Un certain nombre de points de fluides des labos sont à prévoir en complément de ceux existants, il sera prévu le raccordement sur les réseaux existants à proximité.

Ces raccordements devront intégrer

- Neutralisation au niveau des vannes d'isolement.
- Création de piquage et d'antenne de distribution.
- Essais d'épreuve et remise en service des réseaux.

4.3 DISTRIBUTION GAZ SPECIAUX

4.3.1 Réseaux fluides spéciaux

Les réseaux issus de productions ou de bouteilles neuves (réseaux intra-labo et inter-labo) seront des tubes conformes à la norme NF EN 10216-5 (ex NFA 49117) AISI 316L série gaz – $R_a = 0,8 \mu\text{m}$. Ces réseaux seront réalisés en tube inox avec raccords soudés permettant de respecter les niveaux de pureté des gaz distribués. Ces réseaux seront livrés sur chantier dégraissés, désoxydulés et bouchonnés. Cette qualité sera attestée par certificat du fabricant. Afin de garantir la qualité du gaz distribué jusqu'au point d'utilisation, le présent lot réalisera également les canalisations et points de livraisons muraux.

Les réseaux raccordés sur les distributions et productions existantes seront réalisés en acier inox 316 non dégraissés, conformes à la norme NF EN 10216-5 (ex NFA 49117) AISI 316L série gaz. Ces réseaux seront livrés sur chantier désoxydulés et bouchonnés. Cette qualité sera attestée par certificat du fabricant Le présent lot réalisera également les canalisations et points de livraisons muraux.

4.3.1.1 Assemblages

Les assemblages seront réalisés suivant les caractéristiques des tubes et DTU en vigueur.

Sur les points complémentaires à rajouter sur réseaux existants, il sera mis en œuvre des raccords double bagues. Sur les nouveaux réseaux indépendants réalisés les assemblages seront soudés sous TiG permettant de maintenir la qualité du gaz distribué (**soudage spiro-orbital** pour permettre de respecter les différents niveaux de pureté des gaz distribués). Il est précisé que toutes les canalisations dissimulées, non accessibles ne devront pas comporter de raccord fileté ou d'assemblage mécanique.

4.3.1.2 Supports et fixations

Toutes les canalisations auront des supports antistatiques en INOX compatibles avec le poids des canalisations en charge et ne doivent pas permettre de déformation sur les réseaux.

Les supports seront réalisés soit par colliers avec joints caoutchouc soit par profilés du commerce. Dans tous les cas, les supports devront permettre la libre dilatation de la canalisation, sans provoquer d'effort sur les supports.

4.3.1.3 Dilatations

La libre dilatation des canalisations doit se faire sans désordre pour les supports, accessoires (robinetterie) et traversées de parois. Ces dispositifs seront constitués soit de compensateur ou de lyre en INOX.

Des points fixes seront prévus pour répartir la dilatation vers la lyre ou le compensateur.

4.3.1.4 Fourreaux

Les traversées de parois devront se faire sous fourreaux. Les fourreaux seront adaptés aux diamètres des canalisations en tenant compte des phénomènes de transmission du bruit et du maintien du degré coupe- feu de la paroi traversée. Les fourreaux de plancher seront arasés au nu du plancher fini à + 20 mm.

Le passage des canalisations en gaine technique se fera obligatoirement sous fourreau ventilé.

4.3.1.5 Epreuve

L'épreuve des réseaux avant leur mise en service devra être réalisée pendant 2 heures sous pression d'Hélium avec fourniture d'un certificat d'épreuve au contrôleur technique, au Maître d'Ouvrage et à la Maîtrise d'œuvre. L'étanchéité du réseau devra être inférieure à $10^{-7} \text{ bar/cm}^3/\text{s}$

4.3.1.6 Cheminement aérien

Conformément à la réglementation, depuis les centrales, détendeurs de bouteilles, les canalisations de gaz spéciaux chemineront dans les laboratoires en apparent en plafond et en plinthes à l'identique et dans la continuité des réseaux existants.

4.3.2 Vannes de coupure intérieure

Des vannes de coupures pour chaque gaz seront positionnées à la pénétration des réseaux dans les locaux desservis. Elles seront repérées par étiquette gravée fixée sur le mur au-dessus de la vanne avec l'indication « coupure - nom du fluide ». Les niveaux d'étanchéité de ces points de livraison seront également compatibles avec la qualité du gaz distribué.

4.3.3 Points de livraison - montage mural

Les points de livraison des gaz spéciaux seront pour la plupart muraux. Les autres seront implantés en façade des dossierets à l'identique de l'existant pour les paillasses murales ou sur des poteaux prévus par le lot équipements mobiliers spécifiques pour les paillasses centrales.

Les points de livraison au niveau des postes d'utilisation seront composés d'un ensemble mural sur platine comprenant :

- Une vanne d'arrêt ¼ de tour à membrane métallique, avec levier indicateur
- D'ouverture, entrée G 3/8" femelle cylindrique latéral par le haut,
- Un manodétendeur réglable avec molette de commande et affichage de la pression exprimée dans le présent CCTP.

La finition du corps (inox) ainsi que la nature des garnitures et joints sera sélectionnée en fonction de la qualité du gaz distribué.

4.3.4 Bouchonnage réseaux inutilisés

Les réseaux de distribution d'azote et d'argon devenus inutilisés doivent être rigoureusement isolés afin de prévenir toute fuite de gaz et garantir la sécurité des installations environnantes dans le laboratoire.

Dans un certain nombre de labos des points de distribution d'azote et d'argon ne sont plus utilisés (repérage suivant plans). Il sera prévu de bouchonner ses réseaux après les vannes de coupures situées sous les sorbonnes.

Le bouchonnage des tuyauteries doit être réalisé avec des bouchons étanches adaptés aux pressions nominales du réseau. Avant l'intervention, l'absence de pression doit être vérifiée (il est à noter la présence de vanne de coupure à l'entrée de chaque laboratoire).

Les matériaux utilisés pour les bouchons doivent être compatibles avec les spécificités des gaz pour éviter toute réaction chimique indésirable ou corrosion interne. Le bouchonnage sera réalisé en conformité avec les normes en vigueur et inspecté pour garantir l'étanchéité.

Toute intervention doit être documentée, avec un rapport d'intervention incluant les détails de localisation des bouchons, le type de matériaux utilisés et les tests d'étanchéité effectués. Un repérage et une identification normalisée sera faite.

4.3.5 Marquage

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

Ces marquages peuvent être réalisés, par exemple, sur des bagues métalliques, au pochoir, par tampons ou marqueurs adhésifs.

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

- Comporter les lettres supérieures ou égales à 6 mm de hauteur,
- Être appliqué de façon à ce que le nom du gaz et/ou le symbole devant être lus soient écrits parallèlement à l'axe longitudinal de la canalisation,
- Être complété de flèches indiquant le sens de l'écoulement.

4.3.6 Code couleur

Si un code couleur est utilisé pour tout ou partie de la longueur de canalisation, il doit être durable et conforme à la NFEN 1089-3.

4.4 ESSAIS ET MISE EN SERVICE

Des contrôles de qualification sont à réaliser pour le tirage de nouvelles lignes (depuis les bouteilles), toutes les prestations de rajouts de points sur réseau existant ne nécessiteront pas de contrôle de qualification.

Un seul contrôle de qualification sur les réseaux existants (1 prise neuve pour le réseau Ar existant + 1 prise neuve pour le réseau N2 existant) sera prévu afin de définir l'état actuel.

Les essais sont exécutés par l'Entreprise et surveillés par une personne habilitée (dont les prestations sont à la charge de l'Entreprise), qualifiée pour les essais des systèmes de distribution de gaz spéciaux, qui devra certifier les résultats des essais au propriétaire du réseau ou au client. Les essais à réaliser sont définis dans la norme NF EN737-3. Ces essais portent notamment sur :

- La résistance mécanique des réseaux,
- Contrôles de pression et essais d'étanchéité pour chaque section du réseau de distribution.
- Essais de pureté et de contamination des gaz distribués, y compris les tests de particules, d'humidité et d'hydrocarbures (ISO 8573 pour l'air zéro).
- Tests de sécurité spécifiques pour l'oxygène, incluant les dispositifs de ventilation, les clapets anti-retour et les détecteurs de fuite pour prévenir les risques d'incendie et d'explosion.
- Validation des systèmes de purge pour les gaz inertes, surtout lors des changements de gaz dans une même ligne de distribution (pour éviter la contamination croisée).
- Le contrôle du marquage et les supports de canalisations,
- Les niveaux sonores engendrés par les installations.

Ces essais font l'objet d'un rapport dressé par l'Entreprise sur le cadre type des formulaires donnés par la norme NF EN737-3, et adressé au Maître d'Œuvre, au Maître d'Ouvrage et à la personne habilitée citée ci-dessus.

Le titulaire du présent lot devra la fourniture de l'ensemble du matériel et matières consommables nécessaires pour la réalisation des essais conformément à la norme.