

AMENAGEMENT IPREM 2 - R+2

2 Avenue du Président Pierre Angot PAU 64 000

MAITRISE D'OUVRAGE

Université de Pau et des Pays de l'Adour

2 Av. du Président Pierre Angot PAU 64000
Tél. +33 559407514 - courriel : achats-publics@univ-pau.fr

BUREAU DE CONTRÔLE

APAVE
17 Av. André Marie Ampère 64140 Lons
bruno.abadie@apave.com
05 59 72 43 00

COORDINATEUR SPS

CALESTREME CS
17 avenue Albert 1^{er} - 64320 Bizanos
michel.fouchet@calestre-me-cs.com 05
59 53 12 95

MAITRISE D'OEUVRE

ARCHITECTURE :

TAM ARCHITECTURE
21 rue de Rémusat - 31000 TOULOUSE
od@tam-architecture.com
05 61 58 95 80



ECONOMISTE :

SAS BUILDERS & PARTNERS - INGECOBAT
Le Premium, 68 avenue du 8 Mai 1945 - 64100 BAYONNE
s.poitrat@ingecobat.com
05 59 52 47 00



BET LABORATOIRE :

INAUV
18 rue Valentin Haüy - 63000 CLERMONT-FERRAND
guillaume.busson@inauv.com
04 73 14 64 05



OPC :

SAS BUILDERS & PARTNERS - INGECOBAT
Bureau n°4, 6 passage de l'Europe - 64000 PAU
m.saintpierre@ingecobat
06 40 43 84 10



BET FLUIDES / ELEC :

SAS BUILDERS & PARTNERS - INGECOBAT
Le Premium, 68 avenue du 8 Mai 1945 - 64100 BAYONNE
n.lacrouzade@ingecobat.com
05 59 52 47 00



ACOUSTICIEN :

ACOUSTIQUE VIAM
9 Cours de Tournon - 33000 BORDEAUX
viam@acousticien.com
05 56 24 72 83



BET STRUCTURE :

SAS BUILDERS & PARTNERS - COBET
Le Premium, 68 avenue du 8 Mai 1945 - 64100 BAYONNE
simon.laudouar@cobet.fr
05 59 54 37 50



CSSI :

PREVENTIST
230 rue de l'oratoire - 31810 VERNET
b.lagache@preventist.fr
05 61 30 50 00



Numéro de marché : 2025-1374
CCTP - Lot n° 12 Gaz Spéciaux

3 01-G

AUTEUR : YDU
CONTROLE : GBN

31/03/2026

PHASE _ DCE

Indice :	Modifications :	Date :
H	Edition DCE ind.4	31/03/2026
A	Edition Initiale	07/07/2025

IPREM II - AMENAGEMENT R+2

SOMMAIRE

0	GENERALITES	4
0.1	Objet	4
0.2	Visite de site.....	4
0.3	Prescriptions communes à tous les corps d'état	4
0.4	Description du projet.....	5
0.5	Milieu occupé :.....	5
0.6	Périmètre de la prestation.....	5
0.7	Liste des documents	6
0.8	Normes et référentiels applicables spécifiques au lot :.....	6
1	DONNEES DE BASE	8
1.1	Besoins utilisateurs	8
1.2	Performances requises / hypothèses de calcul	9
2	SPECIFICATIONS TECHNIQUES	10
2.1	Air Comprimé (Repère 11)	10
2.2	Gaz spéciaux	11
2.3	Capteurs et signalétique	20
3	PRESCRIPTION DE MISE EN OEUVRE	21
3.1	Qualité des matériaux utilisés	21
3.2	Manutention.....	21
3.3	Stockage et entreposage	21
3.4	Mise en œuvre des tuyauteries inox	21
3.5	Soudage	22
4	REPERAGE DES COLLECTEURS ET ROBINETTERIES	26
4.1	Repérage fluides	26
4.2	Repérage de la robinetterie	26
5	ETUDES.....	26
5.1	Documents d'exécution	27
5.2	Documents pour mise en service.....	27
5.3	Dossier de fin d'affaire (D.O.E.).....	27
6	MISE EN SERVICE / QUALIFICATIONS.....	28
6.1	Essais et mise en service	28
6.2	Qualification des installations gaz	28
6.3	Opposabilité des exigences.....	29
6.4	Cohérence normative et métrologique	29
7	ANNEXE 1	30
7.1	Caractéristiques techniques des gaz mis en œuvre.....	30
8	ANNEXE 2 :	31
	PROTOCOLE D'ESSAIS ET DE QUALIFICATION DES RÉSEAUX DE GAZ.....	31

8.1	Objet	31
8.2	Organisation des responsabilités	31
8.3	Points de prélèvement imposés	31
8.4	Conditions de purge.....	31
8.5	Conditions de mesure	31
8.6	Méthodologie de mesure	31
8.7	Méthodes analytiques	31
8.8	Critères d’acceptation.....	31
8.9	Non-conformité et contre-expertise	31
8.10	Documents à fournir	31
8.11	Opposabilité.....	31
8.12	Traçabilité et archivage.....	31

0 GENERALITES

0.1 Objet

Le présent document a pour objet de définir les prestations requises pour la réalisation des travaux et installations nécessaires au lot N°12 **GAZ SPECIAUX** dans le cadre du projet **IPREM II – R+2** et ce pour le compte de l'Université de Pau et des Pays de l'Adour à PAU (64), France.

0.2 Visite de site

L'attention des candidats est attirée sur le fait que la visite sur site n'est pas obligatoire, mais elle est fortement conseillée. En cas de non-réalisation de la visite, les modalités techniques d'exécution de la prestation sont réputées avoir été acceptées. A l'issue de chaque visite une attestation de visite sera signée et remise en main propre aux candidats participants. La visite des locaux a pour finalité de compléter l'information fournie dans le CCTP et ses annexes et doit permettre aux candidats une évaluation pertinente de leur offre.

Les candidats sont également invités à procéder à leur propre vérification des métrés. Les candidats ne pourront ultérieurement se prévaloir d'une méconnaissance des lieux pour demander en cours d'exécution de marché, une quelconque révision du prix initialement consenti. La visite ne donnera pas lieu à un échange de questions et de réponses. En effet, toute demande doit être réalisée par voie dématérialisée via la Plateforme PLACE (www.marches-publics.gouv.fr).

Pour pouvoir effectuer la visite, les candidats devront se rapporter aux modalités décrites dans le Règlement de Consultation du présent marché 2025-1374.

0.3 Prescriptions communes à tous les corps d'état

Les entreprises sont tenues de prendre connaissance et de respecter les prescriptions générales communes à tous les corps d'état, ainsi que les limites d'intervention de chacun.

En l'absence de précision suffisante sur les pièces, elles ont le devoir de le signaler par écrit, et DURANT LA PHASE DE CONSULTATION, AVANT LA REMISE DE LEUR OFFRE ; en effet, conformément au CCAP 2025-1374, Le titulaire est réputé avoir une parfaite et complète connaissance de l'ensemble des documents remis dans le cadre de la consultation, des dispositions légales et réglementaires de toute nature, applicables à l'opération, au site et au présent marché. Le montant du marché est réputé en tenir compte. Les pièces générales, bien que non jointes aux autres pièces du marché, sont réputées être connues de l'entrepreneur. En ce qui concerne les dispositions légales et réglementaires en vigueur, le titulaire devra les appliquer et les faire respecter. La documentation applicable doit être considérée comme étant celle en vigueur à la date limite de réception des offres.

En cas de litige, seuls les originaux détenus par l'administration font foi.

En conséquence :

En cas de contradiction entre deux documents du marché, ou lorsqu'une indication ne figure que sur certaines pièces du marché et sont omises sur d'autres, l'entrepreneur est tenu de le signaler s'il s'en rend compte, avant la signature de son marché. Il en va de même en ce qui concerne les cotes, les dimensions, les sections, les quantités ainsi que les références des produits ou des matériaux qui sont données à titre indicatif dans les pièces et documents constitutifs du marché. Celles-ci doivent être vérifiées par l'entrepreneur préalablement à la signature du marché.

Après la signature du marché, en cas de contradiction entre deux documents du marché, ou lorsqu'une indication ne figure que sur certaines pièces du marché et sont omises sur d'autres :

- Les pièces prévalent dans l'ordre où elles sont énumérées dans l'article "Pièces constitutives du marché" du CCAP 2025-1374, mais l'entrepreneur doit respecter la solution la plus favorable pour le maître d'ouvrage. Aussi, en cas de discordance entre plusieurs pièces graphiques et/ou écrites, ce sera le terme le plus contraignant qui prévaudra en toute circonstance, et, en particulier pendant les travaux.
- L'entrepreneur ne pourra faire état d'aucune discordance, imprécision, ou absence d'un ou plusieurs documents pour se dispenser d'exécuter tous les travaux de son corps d'état ou pour demander une indemnité.

Les limites des prestations entre les différents corps d'état sont clairement définies et détaillées dans le tableau récapitulatif intitulé « **TABLEAU DE LIMITES DE PRESTATIONS** » annexé au dossier de consultation des entreprises, elles ont un caractère indicatif et n'excluent en rien tous travaux nécessaires au parfait fonctionnement et au parachèvement des ouvrages.

L'entrepreneur ne peut se prévaloir de n'avoir pu intégrer certains éléments ne figurant pas sur l'appel d'offres.
Sa proposition est globale et forfaitaire

0.4 Description du projet

L'**IPREM** est une unité mixte de recherche ayant pour tutelle le **CNRS** et l'**université de Pau et des Pays de l'Adour**. L'**IPREM** regroupe 4 équipes de recherche dans le domaine de l'environnement et des matériaux dont les compétences s'articulent autour de disciplines fondamentales faisant appel à la chimie physique, à la chimie des matériaux, à la chimie analytique et à la microbiologie (Chimie physique-ECP/ Chimie analytique bio-organique et environnement-LCABIE/ Physique chimie des polymères-EPCP/ **Environnement et microbiologie-EEM**).

Un nouveau plateau technique de 45 personnes est projeté.

Le projet prévoit l'aménagement de laboratoires, de bureaux et d'espaces communs d'une emprise au sol de **1 250m²** environ et repart sur 1 niveau :

- 2^{ème} Etage : Zones Laboratoires / Bureaux / Plateforme technique.

0.5 Milieu occupé :

Compte tenu de l'occupation des bâtiments, l'Entrepreneur devra toutes les dispositions nécessaires au maintien de la sécurité des occupants durant ses travaux.

Tous les moyens matériels utilisés seront prévus pour minimiser au maximum la gêne des occupants.

L'entreprise devra informer, par voie d'affichage préventif, les locataires sur la consistance et la durée des travaux, en étroite coordination avec le Maître d'Œuvre.

Une demande spécifique sera faite auprès du responsable de site pour les travaux effectués à l'aide de disqureuse, chalumeau ou poste à souder électrique.

L'entreprise sera soumise à un permis de feu délivré par le maître d'ouvrage et valable uniquement pour la semaine en cours.

Les travaux ne pourront débuter qu'après option de ce dernier par le titulaire du marché.

Pour éviter tous risques d'incident les ouvrages déposés devront être évacués au fur et à mesure, ne pas gêner ou être stockés dans les circulations et autres parties communes.

Une attention particulière sera portée sur la sécurité, les travaux se déroulant dans des immeubles occupés.

Tous les moyens seront mis en œuvre pour assurer la sécurité des usagers et des intervenants, les protections des ouvrages nécessaires au bon déroulement des travaux.

0.6 Périmètre de la prestation

Les travaux à réaliser concernent

- Stockage / distribution de Gaz spéciaux
- Repère 11_Distribution Air Comprimé Industriel ACI
- Repère 13_Distribution de gaz réseau Azote (N2)
- Repère 14_Distribution de gaz bouteilles Azote 6.0 (N2)
- Repère 15_Distribution de gaz bouteilles Argon 6.0 (Ar)
- Repère 15a_Distribution de gaz bouteilles Argon 5.0 (Ar) sans distribution de gaz bouteilles / mise en place de rack seul.
- Repère 16_Distribution de gaz bouteilles Hydrogène (H2 100%)
- Repère 17_Distribution de gaz bouteilles Hydrogène (H2 80%)
- Repère 18_Distribution de gaz bouteilles Air Synthétique (N2 80% - O2 20%)
- Repère 19_Distribution de gaz bouteilles Azote Réseau (N2 90% - CO2 10%)
- Repère 20_Distribution de gaz bouteilles Azote Hydrogéné (N2H2)
- Repère 21_Distribution de gaz bouteilles Hélium (He)

Il incombera AU TITULAIRE du marché de reprendre / valider les valeurs de calculs de base avant exécution (sous visa MOA / MOE)

0.7 Liste des documents

Les documents spécifiques au présent lot sont :

Réf doc	Date	Intitulé du document
24-06 DCE INA FLU TZ TN CTP 3 01 H	31/03/2026	CCTP lot n°12 GAZ SPECIAUX
24-06 DCE INA FLU TZ TN CTP 3 01 G	06/11/2025	CCTP lot n°12 GAZ SPECIAUX
24-06 DCE INA FLU TZ TN DPF 3 02 C	06/11/2025	DPGF lot n°12 GAZ SPECIAUX
24-06 DCE INA FLU TZ TN SCH 3 50 G	31/10/2025	SCHEMAS DE PRINCIPE
24-06 DCE INA FLU TZ TN PLN 3 61 E	31/10/2025	DISTRIBUTION RDC & R+2

0.8 Normes et référentiels applicables spécifiques au lot :

(Dans leurs dernières versions)

EXIGENCES SECURITE DES PERSONNES

- Code du travail ;

REFERENTIEL MARCHES DES TRAVAUX

- Suivant code des marchés publics et CCAP joint

Les installations concernées par le présent document seront réalisées en conformité avec les Normes, Décrets, Règlements et Documents Techniques Unifiés en vigueur en France à la date du présent C.C.T.P.

La liste des textes énoncés ci-dessous n'est pas exhaustive et ne constitue qu'un rappel des principales réglementations applicables à l'installation.

Règlements, arrêtés, décrets :

- Règlement sanitaire départemental.
- Loi du 19 juillet 1976 et l'arrêté du 21 septembre 1977, relatifs aux établissements classés pour la protection de l'environnement.
- Les textes réglementaires sur la législation du travail et la protection des travailleurs.
- La réglementation thermique 2005
- La nouvelle réglementation acoustique
- L'arrêté du 30 juin 1983 relatif à la classification des matériaux de construction et d'aménagement selon leur réaction au feu.
- Conformité à l'arrêté du 25 juin 1980 pour distribution gaz
- Tous les agréments ou avis techniques favorables délivrés par le CSTB.

Normes applicables :

- NF A 49-000 à NF A 49-003 : tubes et produits tubulaires en acier
- NF EN 10088-1 : Liste des aciers inoxydables
- NFA 49147 ET NFA 49148 : Tubes soudées longitudinalement à extrémité lisse en inox
- NF EN ISO 1127 : Tolérances et masses linéiques conventionnelles
- NF EN 1011-3 : Soudages à l'arc des aciers inoxydables
- NF EN 12072 et NF EN 12073 : Produits consommables pour le soudage – Classification
- NF A 51-102/103/120/122/124 : tubes cuivre
- NF C 12 100
- NF C 13 100
- NF C 14 100: installations de branchement 1^{ère} catégorie
- NF C 15 100: exécution et entretien des installations électriques de 1^{ère} catégorie
- NF E 29-001 : accessoires pour tuyauteries
- NF E 44-001 à 44-290 : pompes hydrauliques

- NF P 52-001 : soupapes de sûreté
- NF X 44-012 : filtres
- NF X 08-100 : Codification des étiquetages de fluides
- NF X 08-105 : Couleurs – repérage des fluides circulant dans les tuyauteries

Documents Techniques Unifiés :

- DTU N°43.1 : Concernant les protections des traversées de dalle de terrasse par les ventilations non mécaniques
- DTU N°70.1 et 70.2 du CSTB

1 DONNEES DE BASE

1.1 Besoins utilisateurs

Désignation du local	Type de Gaz	Nombre de point	Point de livraison attendu				Débits attendus	Pressions attendus	Nombre de personne utilisatrice en simultané	Observations
			Equipement de fin de ligne	Diamètre réseau	Diamètre d'utilisation	Type de raccord				
Salle de Séparation	Argon 6.0	1	Manodétendeur	10mm	5mm	Fileté		0 - 5bar	1	Manodétendeur équipé sur bouteille (Hors Lot) + rack
	Hélium	1	Vanne murale + Manodétendeur	10mm	5mm	Fileté		0 - 5bar	1	Manodétendeur équipé sur bouteille (Hors Lot) + rack
	Air Synthétique	3	Vanne murale + Manodétendeur	10mm	5mm	Fileté		0 - 5bar	3	Manodétendeur équipé sur bouteille (Hors Lot) + rack
	H2 100%	3	Vanne murale + Manodétendeur	10mm	5mm	Fileté		0 - 5bar	3	Manodétendeur équipé sur bouteille stockée dans un local puis réseau vers le laboratoire + rack
	Azote 6.0	3	Vanne murale + Manodétendeur	10mm	5mm	Fileté		0 - 5bar	3	Manodétendeur équipé sur bouteille (Hors Lot) + rack
Laverie	Air Comprimé	1	1 pistolet	20mm		raccord rapide		max 6 bar	1	Prévoir une vanne d'isolation du réseau par salle facilement accessible
Préparation des Milieux	Azote Réseau	1	Manodétendeur	10mm	5mm	Fileté		0 - 5bar	1	Centrale de détente double avec inverseur (Hors Lot)
Microscopie	Air Comprimé	1	Vanne murale + manodétendeur	20mm		Fileté		< 6bar	1	Arrivée sur Table Anti-Vibration
Manipulation Anaérobie	Azote Réseau	6	Vanne murale + Manodétendeur	10mm	5mm	Fileté		0 - 5bar	4	Centrale de détente double avec inverseur (Hors Lot)
	Argon 5.0	1	Sans objet							Bouteille équipée d'un manodétendeur (Hors Lot) positionnée dans le local - prévoir rack de fixation
	N2H2	2	Vanne murale + Manodétendeur	10mm	5mm	Fileté		0 - 5bar	1	Bouteille équipée de manodétendeur fixée rack au mur
Manipulation Hydrogène	Azote Réseau	6	Vanne murale + Manodétendeur	10mm	0,5 cm	Fileté		0 - 5bar	3	Centrale de détente double avec inverseur (Hors Lot)
	H2CO2 80%-20%	1	Vanne murale + Manodétendeur	10mm	5mm	Fileté		0 - 5bar	3	Manodétendeur équipé sur bouteille stockée dans un local puis réseau vers le laboratoire
	N2CO2	5	Manodétendeur	10mm	5mm	Fileté		0 - 5bar	1	Manodétendeur équipé sur bouteille stockée dans un local (Hors Lot)
	N2H2	1	Manodétendeur	Pas de réseau				0 - 5bar	1	Bouteille stockée au rez-de chaussée mais parfois dans le labo / Prévoir rack. Manodétendeur équipé sur bouteille (Hors Lot)
Vanne murale = vanne d'isolation du réseau pour la pièce										Actuellement nous avons 10 bar d'entrée dans nos réseaux de gaz spéciaux

Document 1 : Tableau points attentes gaz – fourni par les utilisateurs

1.2 Performances requises / hypothèses de calcul

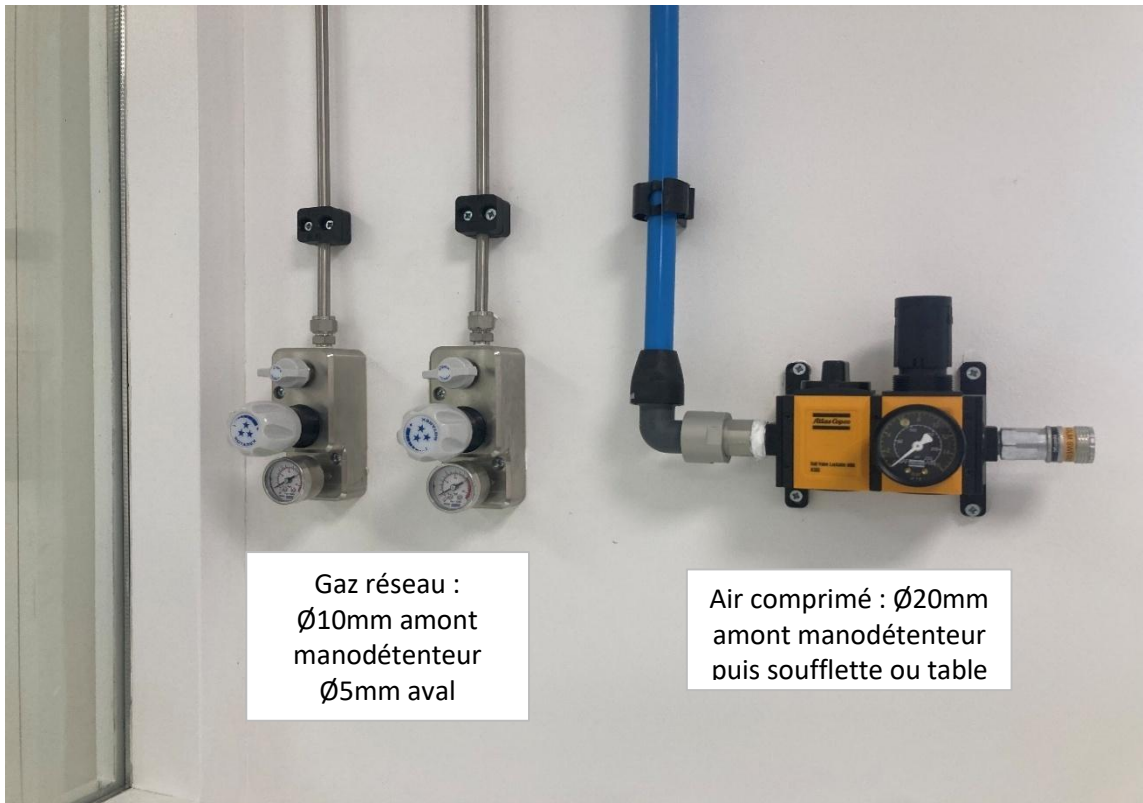
AC

- Production air sec, exempt d'huile
- Qualité d'air selon ISO 8573.1 : classe 3
- Stockage tampon 8 bars / 500L
- Filtration 0,45micron en départ de distribution
- Filtration air stérile 0,01micron Classe 1 sur station CIP/SIP
- **2** points d'utilisation

GAZ SPECIAUX

- Distribution intérieure pression max 5 Bar
- Organe de coupure extérieur / intérieur bâtiment
- Certificat de conformité
- **34** points d'utilisation

Système de fin de ligne et raccordement sur robinet de mobilier de laboratoire le cas échéant.



Document 2 : Exemples de Fin De Ligne attendus par les utilisateurs.

2 SPECIFICATIONS TECHNIQUES

Voir schéma PID ref **24-06 DCE INA FLU TZ TN SCH 3 50**

2.1 Air Comprimé (Repère 11)

2.1.1 Production :

La production d'air comprimé est existante et assurée par deux compresseurs ATLAS COPCO type GA présents au R+3 dans le local **Air Comprimé (LT34)**.

2.1.2 Distribution :

La distribution d'air comprimé prendra son départ dans ce local **Air Comprimé (LT34)** et desservira les 2 points d'utilisation l'un dans le local Microscopie (229) et l'autre dans la Laverie (242) selon le plan de distribution N° **24-06 DCE INA FLU TZ TN PLN 3 61**.

Ces tuyauteries chemineront en apparent sous faux plafond du R+2 dans les circulations comme dans les locaux.

2.1.3 Tuyauteries :

La distribution d'air comprimé en collecteur comme en antenne sera réalisée à l'aide de canalisations en aluminium (**En tube aluminium** à sertir, conforme à la Norme EN - 10357).

Ces tuyauteries seront assemblées exclusivement par sertissage.

Les raccords démontables seront de type 3 pièces à portée conique.

Les pièces : coudes, tés, réduction se feront par pièces du commerce de même type.

Ces canalisations seront fixées sur les supports à l'aide de colliers à contrepartie démontable avec interposition d'une bague anti-bruit.

Ces canalisations seront fixées sur les supports à l'aide de colliers étriers en acier cadmié.

Toutes sujétions seront prévues pour l'accrochage à la charpente métallique et au support béton.

2.1.4 Robinetterie et Accessoires

La robinetterie utilisée sera du type quart de tour à boisseau sphérique à passage intégral avec corps en laiton nickelé PN16 et joints PTFE.

Sur les terminaisons d'air comprimé, sera prévu la mise en place et le raccordement de système fin de ligne de type MODULGAZ de chez AIR LIQUIDE ou similaire.

Localisation :

- Point mural en Microscopie, y compris vanne d'arrêt et raccord rapide ;
- Soufflette en Laverie, gamme BG Atlas Copco ou similaire, y compris vanne d'arrêt et raccord rapide ;

2.1.5 Raccordement aux Appareils

Aux points d'alimentation en air comprimé, seront prévus une vanne de barrage avec embout filetés.

Ces embouts seront à adapter en fonction des équipements à raccorder au coup par coup (à la charge du MOA).

2.1.6 Comptage sur AC

Le titulaire du présent lot devra la fourniture et la pose d'un compteur (refacturation interne), ce comptage s'effectuera à l'aide d'un débitmètre de type VA520 CS Instruments ou similaire, celui-ci sera positionné conformément aux prescriptions fournisseur sur la canalisation à créer « départ AC R+2 » dans le local **Air Comprimé (LT34) en R+3**.

Ce compteur verra ses données remontées sur la GTB par le Lot n°07 CVC-PS

2.2 Gaz spéciaux

PID N°: 24-06 DCE INA FLU TZ TN SCH 3 50.

2.2.0 Gaz distribués

Ces gaz seront :

- Repère 13_ réseau Azote (N2)
- Repère 14_ Azote 6.0 (N2)
- Repère 15_ Argon 6.0 (Ar)
- Repère 15a_ Argon 5.0 (Ar)
- Repère 18_Air Synthétique (N2 80% - O2 20%)
- Repère 20_ Azote Hydrogéné (N2H2)
- Repère 21_Hélium (He)
- Repère 16_Hydrogène (H2 100%)
- Repère 17_ Hydrogène (H2 80%)
- Repère 19_Azote Réseau bouteille (N2 90% - CO2 10%)

Tous de qualité pharmaceutique.

2.2.1 Principe de distribution générale

2.2.1.0 Préambule

Ils seront distribués soit :

- Depuis le local « **Distribution Gaz bouteille centralisé** » (**LT03**), au RDC façade Nord,
- A l'intérieur même des locaux au R+2 :
 - B4-1 Salle de séparation (239) ;
 - B3-1 Manipulation Anaérobie 1 (230)
 - B3-5 Manipulation H2 (232)
- Depuis le local « **Gaz Extérieur** » (**LT01**), au RDC

2.2.1.1 Distribution depuis LT03 Distribution Gaz bouteille centralisé :

La distribution s'effectuera à partir de bouteilles B20/B50 par gaz équipée d'un système de monodétente par bouteille (hors lot) et pour chacun des gaz suivants :

- Repère 16_Hydrogène (H2 100%), il sera distribué depuis le RDC, dans une goulotte gaz en façades Nord et Ouest du bâtiment IPREM2, vers le R+2 et pénétrera dans le local B4-1 Salle de séparation (239) directement depuis la façade.
- Repère 17_ Hydrogène (H2 80%), il sera distribué depuis le RDC, dans une goulotte gaz en façades Nord et Est du bâtiment IPREM2, vers le R+2 et pénétrera dans le local B3-5 Manipulation H2 (232) directement depuis la façade.
- Repère 19_Azote Réseau bouteille (N2 90% - CO2 10%), il sera distribué depuis le RDC, dans une goulotte gaz en façades Nord et Est du bâtiment IPREM2, vers le R+2 et pénétrera dans le local B3-5 Manipulation H2 (232) directement depuis la façade.

Un coffret de coupure en façade du bâtiment à proximité de celui existant. Servira de coupure des gaz en sortie de local à l'identique de l'existant.

Ils chemineront en apparent à l'extérieur jusqu'à pénétration dans le bâtiment ensuite à l'intérieur, en apparent dans les pièces et circulation sous faux-plafonds.

Un coffret de coupure, accessible h=1,80m, sera installé à l'entrée de chaque local, à l'intérieur duquel une vanne de barrage manuelle sera installée.

En complément de la vanne manuelle, une vanne de barrage automatique sera installée en pénétration du local pour coupure d'urgence sur détection manque H2 et Incendie sur les gaz suivants :

- Repère 16_Hydrogène (H2 100%)

- Repère 17_ Hydrogène (H2 80%)

Des systèmes « fin de ligne » seront installés avec détendeur en bout de chaque ligne pour une distribution au point d'utilisation réglable de 0 à 5bar absolu.

Le titulaire du présent lot devra la fourniture et la pose de pressostats manque de pression au niveau des bouteilles situées dans le local « Distribution gaz bouteille centralisé » pour les gaz suivants :

- Repère 16_ Hydrogène (H2 100%)
- Repère 17_ Hydrogène (H2 80%)
- Repère 19_ Azote Réseau bouteille (N2 90% - CO2 10%)

Ces pressostats avec alarme sonore et report GTB via centrale de détection gaz existante en RDC.

2.2.1.2 Distribution Locale

La distribution s'effectuera à partir de bouteilles B20/B50 équipée d'un système de monodétente par bouteille (hors lot) et pour chacun des locaux suivants :

- B4-1 Salle de séparation (239) ;
 - Repère 14_ Azote 6.0 (N2)
 - Repère 15_ Argon 6.0 (Ar)
 - Repère 15a_ Argon 5.0 (Ar)
 - Repère 18_ Air Synthétique (N2 80% - O2 20%)
 - Repère 20_ Azote Hydrogéné (N2H2)
 - Repère 21_ Hélium (He)
- B3-1 Manipulation Anaérobie 1 (230)
 - Repère 15a_ Argon 5.0 (Ar)
 - Repère 20_ Azote Hydrogéné (N2H2)
- B3-5 Manipulation H2 (232) Repère 14_ Azote 6.0 (N2)
 - Repère 20_ Azote Hydrogéné (N2H2)

Ils chemineront en apparent à l'intérieur des pièces et éventuellement sous paillasses.

Des systèmes « fin de ligne » seront installés avec détendeur en bout de chaque ligne pour une distribution au point d'utilisation réglable de 0 à 5bar absolu.

2.2.1.3 Distribution depuis LT01 local Gaz Extérieur

La distribution s'effectuera à partir d'une attente au niveau de la centrale de détente double existante (hors lot) équipée d'un système d'inversion automatique pour le gaz suivant :

- Repère 13_ réseau Azote (N2)



Ils chemineront en apparent à l'extérieur jusqu'à pénétration dans le bâtiment ensuite à l'intérieur, en apparent dans les pièces et circulation sous faux-plafonds.

Un coffret de coupure, accessible h=1,80m, sera installé à l'entrée de chaque local, à l'intérieur duquel une vanne de barrage manuelle sera installée.

Des systèmes « fin de ligne » seront installés avec détendeur en bout de chaque ligne pour une distribution au point d'utilisation réglable de 0 à 5bar absolu.

2.2.2 Tuyauteries

2.2.2.0 Preamble

La distribution des Gaz spéciaux en collecteur comme en antenne sera réalisée à l'aide de canalisations en tube inox 316L soudé. Le réseau de distribution sera réalisé tube de diamètre adaptés au besoin et tel qu'indiqué selon le **PID N°24-06 DCE INA FLU TZ TN SCH 3 50**.

Ces tuyauteries seront assemblées exclusivement par soudage au TIG.

Les raccords démontables seront de type 3 pièces à portée conique spécialement prévue pour ce type de gaz.

Les pièces : coudes, tés, réduction se feront par pièces du commerce de même type.

Ces canalisations seront fixées sur les supports à l'aide de colliers à contrepartie démontable avec interposition d'une bague anti-bruit.

Ces canalisations seront fixées sur les supports à l'aide de colliers étriers en acier cadmié.

Toutes sujétions seront prévues pour l'accrochage à la charpente métallique et au support béton.

2.2.2.1 Repère 13_ réseau Azote (N2)

Le réseau de distribution sera réalisé en tubes INOX conformes à la norme NF EN 10216-5 (ex NFA 49117) AISI 316L série gaz – Ra = 0,8 µm + raccord par soudure spiro-orbital sous tête fermées (au maximum).

Un étiquetage de sécurité sera prévu.

2.2.2.2 Repère 14_ Azote 6.0 (N2)

Le réseau de distribution sera réalisé en tubes INOX conformes à la norme NF EN 10216-5 (ex NFA 49117) AISI 316L série gaz – Ra = 0,8 µm + raccord par soudure spiro-orbital sous tête fermées (au maximum).

Un étiquetage de sécurité sera prévu.

2.2.2.3 Repère 15_ Argon 6.0 (Ar)

Le réseau de distribution sera réalisé en tubes INOX conformes à la norme NF EN 10216-5 (ex NFA 49117) AISI 316L série gaz – Ra = 0,8 µm + raccord par soudure spiro-orbital sous tête fermées (au maximum).
Un étiquetage de sécurité sera prévu.

2.2.2.4 Repère 15a_ Argon 5.0 (Ar)

Sans objet

2.2.2.5 Repère 18_Air Synthétique (N2 80% - O2 20%)

Le réseau de distribution sera réalisé en tubes INOX conformes à la norme NF EN 10216-5 (ex NFA 49117) AISI 316L série gaz – Ra = 0,8 µm + raccord par soudure spiro-orbital sous tête fermées (au maximum).
Un étiquetage de sécurité sera prévu.

2.2.2.6 Repère 20_ Azote Hydrogéné (N2H2)

Le réseau de distribution sera réalisé en tubes INOX conformes à la norme NF EN 10216-5 (ex NFA 49117) AISI 316L série gaz – Ra = 0,8 µm + raccord par soudure spiro-orbital sous tête fermées (au maximum).
Un étiquetage de sécurité sera prévu.

2.2.2.7 Repère 21_ Hélium (He)

Le réseau de distribution sera réalisé en tubes INOX conformes à la norme NF EN 10216-5 (ex NFA 49117) AISI 316L série gaz – Ra = 0,8 µm + raccord par soudure spiro-orbital sous tête fermées (au maximum).
Un étiquetage de sécurité sera prévu.

2.2.2.8 Repère 16_ Hydrogène (H2 100%)

Le réseau de distribution sera réalisé en tubes INOX conformes à la norme NF EN 10216-5 (ex NFA 49117) AISI 316L série gaz – Ra = 0,8 µm + raccord par soudure spiro-orbital sous tête fermées (au maximum).
Un étiquetage de sécurité sera prévu.

2.2.2.9 Repère 17_ Hydrogène (H2 80%)

Le réseau de distribution sera réalisé en tubes INOX conformes à la norme NF EN 10216-5 (ex NFA 49117) AISI 316L série gaz – Ra = 0,8 µm + raccord par soudure spiro-orbital sous tête fermées (au maximum).
Un étiquetage de sécurité sera prévu.

2.2.2.10 Repère 19_ Azote Réseau bouteille (N2 90% - CO2 10%)

Le réseau de distribution sera réalisé en tubes INOX conformes à la norme NF EN 10216-5 (ex NFA 49117) AISI 316L série gaz – Ra = 0,8 µm + raccord par soudure spiro-orbital sous tête fermées (au maximum).
Un étiquetage de sécurité sera prévu.

2.2.3 Robinetterie et accessoires

2.2.3.0 Préambule

La robinetterie utilisée sera de type quart de tour à boisseau sphérique à passage intégral avec corps en inox 316L et joints PTFE ou EPDM spécialement prévue pour ce type de gaz.

Le titulaire du présent lot aura à sa charge la totalité de la distribution de gaz jusqu'au point de distribution.

Il aura également la fourniture et le raccordement des robinets fixes de table avec blocage de sécurité.

La robinetterie sera au standard laboratoires.

Localisation : suivant carnet de plan de mobiliers réf. **24-06 DCE INA MOB ZL N2 PLN 7 50** (PLAN DE REPERAGE DU MOBILIERS LABORATOIRES).

Le présent lot devra la fourniture et le raccordement des équipement suivants, ceux-ci seront au standard laboratoires :

2.2.3.1 Repère 13_ réseau Azote (N2)

- Vanne d'isolement sous coffret de coupure, accessible depuis l'entrée du local (proximité porte).

- Dispositif « fin de ligne » type **SÉRIE MONO S 20 | POINT D'UTILISATION COMPACT** ou similaire constituent le terminal d'un réseau de distribution de gaz industriels, ces derniers seront adaptés aux gaz haute pureté, au réseau INOX 316L.

2.2.3.2 Repère 14_ Azote 6.0 (N2)

- Pressostat manque de pression sur bouteille (hors lot)
- Dispositif « fin de ligne » type **SÉRIE MONO S 20 | POINT D'UTILISATION COMPACT** ou similaire constituent le terminal d'un réseau de distribution de gaz industriels, ces derniers seront adaptés aux gaz haute pureté, au réseau INOX 316L.

2.2.3.3 Repère 15_ Argon 6.0 (Ar)

- Pressostat manque de pression sur bouteille (hors lot)
- Dispositif « fin de ligne » type **SÉRIE MONO S 20 | POINT D'UTILISATION COMPACT** ou similaire constituent le terminal d'un réseau de distribution de gaz industriels, ces derniers seront adaptés aux gaz haute pureté, au réseau INOX 316L.

2.2.3.4 Repère 15a_ Argon 5.0 (Ar)

Sans objet

2.2.3.5 Repère 18_Air Synthétique (N2 80% - O2 20%)

- Pressostat manque de pression sur bouteille (hors lot)
- Dispositif « fin de ligne » type **SÉRIE MONO S 20 | POINT D'UTILISATION COMPACT** ou similaire constituent le terminal d'un réseau de distribution de gaz industriels, ces derniers seront adaptés aux gaz haute pureté, au réseau INOX 316L.

2.2.3.6 Repère 20_ Azote Hydrogéné (N2H2)

2.2.3.7 Repère 21_Hélium (He)

- Pressostat manque de pression sur bouteille (hors lot)
- Dispositif « fin de ligne » type **SÉRIE MONO S 20 | POINT D'UTILISATION COMPACT** ou similaire constituent le terminal d'un réseau de distribution de gaz industriels, ces derniers seront adaptés aux gaz haute pureté, au réseau INOX 316L.

2.2.3.8 Repère 16_Hydrogène (H2 100%)

- Pressostat manque de pression sur bouteille (hors lot)
- Vanne d'isolement extérieur réglementaire sous coffret de coupure.
- Vanne d'isolement sous coffret de coupure, accessible (à l'entrée du local).
- Electrovanne asservie à détection H2, le titulaire du présent lot devra faire remonter un contact sec « défaut » au niveau de la centrale de détection gaz de sa zone pour chaque électrovanne installée.
- Dispositif « fin de ligne » type **SÉRIE MONO S 20 | POINT D'UTILISATION COMPACT** ou similaire constituent le terminal d'un réseau de distribution de gaz industriels, ces derniers seront adaptés aux gaz haute pureté, au réseau INOX 316L.

2.2.3.9 Repère 17_ Hydrogène (H2 80%)

- Pressostat manque de pression sur bouteille (hors lot)
- Vanne d'isolement extérieur réglementaire sous coffret de coupure.
- Vanne d'isolement sous coffret de coupure, accessible (à l'entrée du local).
- Electrovanne asservie à détection H2, le titulaire du présent lot devra faire remonter un contact sec « défaut » au niveau de la centrale de détection gaz de sa zone pour chaque électrovanne installée.
- Dispositif « fin de ligne » type **SÉRIE MONO S 20 | POINT D'UTILISATION COMPACT** ou similaire constituent le terminal d'un réseau de distribution de gaz industriels, ces derniers seront adaptés aux gaz haute pureté, au réseau INOX 316L.

2.2.3.10 Repère 19_Azote Réseau bouteille (N2 90% - CO2 10%)

- Pressostat manque de pression sur bouteille (hors lot)
- Vanne d'isolement extérieur règlementaire sous coffret de coupure.
- Vanne d'isolement sous coffret de coupure, accessible (à l'entrée du local).
- Dispositif « fin de ligne » type **SÉRIE MONO S 20 | POINT D'UTILISATION COMPACT** ou similaire constituent le terminal d'un réseau de distribution de gaz industriels, ces derniers seront adaptés aux gaz haute pureté, au réseau INOX 316L.

2.2.4 Equipements particuliers

2.2.4.1 Comptage sur Repère 13_ réseau Azote (N2)

Le titulaire du présent lot devra la fourniture et la pose d'un compteur (refacturation interne), ce comptage s'effectuera à l'aide d'un débitmètre de type VA520 CS Instruments ou similaire, celui-ci sera positionné conformément aux prescriptions fournisseur sur la canalisation à créer « départ N2 RDC » depuis la canalisation en attente sur la centrale de détente existante du **Local Gaz Extérieur (LT01) en RDC**.

Ce compteur verra ses données remontées sur la GTB par le Lot n°07 CVC-PS

2.2.4.2 Supports bouteilles



Support pour bouteilles de gaz, pose sécurisée à fixation murale avec chaîne de sécurité, de diamètre max Ø230mm en 2 hauteurs différentes :

- 2 en salle Anaérobie :
 - 1 pour 2 bouteilles de gaz (B50+B20) ;
 - 1 pour 1 bouteille Argon 5.0 à proximité du poste d'utilisation (B20)
- 1 en salle Hydrogène
 - 1 pour 1 bouteille N2H2 (B50)
- 1 en salle Séparation
 - 1 pour 4 bouteilles (2xB50+2xB20)

Un étiquetage de sécurité sera prévu.

2.2.4.3 Coffret de coupure extérieur

Le titulaire du présent lot devra l'exécution à façon d'un coffret de coupure, fermant à clé, intégré au bardage identique à celui existant (voir photos ci-dessous).

Ce coffret intègre une panoplie de vannes de coupure disposées à l'identique de l'existant, elles seront chiffrées au présent article.

Il sera compris toutes les sujétions de percements de bardages et de murs, ainsi que l'étiquetage au présent article.



photos 3 et 2 : Coffret de coupure extérieur façade + vue coté local

2.2.4.4 Coffret de coupure intérieur

Le titulaire du présent lot devra la fourniture et la pose de coffrets de coupure, à positionner au plus près de la porte à l'entrée des locaux concernés.

Ces coffrets intégreront des panoplies de vannes de coupure comme suit :

- B4-1 Salle de séparation (239), comprenant ;

- 1 vanne d'arrêt manuelle et 1 électrovanne ;
- B3-1 Manipulation Anaérobie 1 (230)
 - 1 vanne d'arrêt manuelle ;
- B3-5 Manipulation H2 (232) Repère 14_ Azote 6.0 (N2)
 - 3 vannes d'arrêt manuelles et 1 électrovanne ;

Il sera compris toutes les sujétions de mise en œuvre et fixation, ainsi que l'étiquetage au présent article.

2.2.4.5 Armoires de Sécurité Ventilées pour Hydrogène (H2 100% et H2 80% CO2 20%) _ Repères 16 & 17

Compte tenu de la dangerosité de ces gaz, les bouteilles seront disposées dans des armoires ventilées avec porte cadenassable et ventilation mécanique.

Ces stockages seront disposés dans le local de distribution gaz en RDC du bâtiment IPREM II et auront les caractéristiques suivantes :

- Test résistance au feu (testé type) selon EN 14470-2
- Résistance au feu 30 minutes
- Conforme CE
- Revêtement extérieur en tôle d'acier revêtue d'époxy
- Portes verrouillables avec serrure à cylindre (appropriée pour système de verrouillage)
- Réglage facile, dispositif de réglage pour compenser le plancher inégal
- Conduits d'air intégrés pour la connexion (DN 75) à un système d'extraction
- Équipement intérieur standard, complet avec rails de montage, rampe, maintien de bouteille et sangles appropriées
- Dispositif de fixation de bouteilles sur toute la largeur de l'armoire

2.2.4.6 Ventilation des armoires de sécurité pour Hydrogène (H2 100% et H2 80% CO2 20%) _ Repères 16 & 17

Afin d'assurer l'évacuation de gaz en cas de fuite, le titulaire du présent lot devra assurer l'extraction des armoires de sécurité.

Ces extractions seront raccordées à une grille en façade du bâtiment via des réseaux de gaines circulaires PVC.

Le titulaire du présent lot devra la fourniture et la pose des éléments aérauliques suivants :

- Unités d'extraction, spécialement conçues pour les conditions de pression et de débit volumétrique des armoires de sécurité ayant un faible volume interne, **Asecos** ou similaire (conforme à ATEX : CE II 3/-G c T4) ;
- Gaine PVC rigide entre les rejets d'extracteur et la grille en façade ;
- Le rejet d'air des Extracteurs pourra être réalisé via un plenum adapté et une grille de Ø 200 mm, de type **GRA** de chez **France Air** ou similaire.
- Alimentation électrique depuis PC secourue mise à disposition à proximité par le Lot 08 – Elec

2.2.5 Centrales d'alarme gaz

La centrale d'alarme gaz assure une surveillance en continue 24/24 heures, 7/7 jours contre les dangers liés à la présence de gaz explosifs, toxiques ou asphyxiants et génère les actions en cas de détection gaz : signalisations, asservissements ou télétransmission d'alarmes. Elles seront au nombre de 2 :

- La première sera positionnée dans la circulation des laboratoires du R+2 et sera constituée des éléments suivants :
 - Coffret avec porte pleine IP66 y compris supports de fixation, alimentation, et déport de câblage sur bornes ;
 - DPN C2A (protection 230Vac)
 - Relais de puissance pour électrovanne, coupure énergie électrique, reports ;
 - Voyant sonore Rouge en face avant
 - Centrale modèle GMA400, de marque GFG ou équivalent, pour 12 détecteurs
 - Alimentation 24VDC
 - Modbus TCP/IP
- L'autre **existante** est située à proximité de distribution des gaz au RDC, celle-ci récupérera la surveillance des 2 armoires de sécurité.

- Le titulaire du présent lot devra la fourniture et la pose d'un bus reliant la centrale de détection gaz à tous les organes de détection et de signalisation. Celui-ci devra faire une boucle afin de permettre une liaison permanente entre les différents organes.
- Alimentation électrique depuis câble en attente secourue mis à disposition à proximité par le Lot 08 – Elec

2.3 Capteurs et signalétique

Les sécurités à minima sur le réseau seront :

- Détection anoxie + explosivité
 - Détection anoxie h=1,7m
 - Détection CO2 h=0,3m
 - Détection He/H2 sous hotte et/ou au plafond
- Asservissements alarmes visuelles et sonores
- **Report alarme GTB**, raccordement GTB par bus mis à disposition par le Lot 07 - CVC PS.

Localisation	Capteur Anoxie (Manque O2)	Capteur He	Capteur CO2 (H2 80% CO2 20%)	Capteur Présence Hydrogène
Salle de séparation	1			1
Prépa. Milieux	1			
Manipulation Anaérobie	2			
Manipulation Hydrogène	1		1	1
Armoire Ventilée H2 100%	0			1
Armoire Ventilée H2 80%	0			1

3 PRESCRIPTION DE MISE EN OEUVRE

3.1 Qualité des matériaux utilisés

La provenance des matériaux, les certificats attestant les caractéristiques chimiques et physiques seront fournis par l'entrepreneur au Maître d'Ouvrage pour toutes les canalisations faisant l'objet d'une qualification.

3.2 Manutention

L'entrepreneur devra prendre toutes les précautions pour ne pas détériorer les matériels et installations existants au cours des manutentions.

L'entreprise aura à sa charge l'ensemble des moyens de protection, de sécurité, d'échafaudage, de levage et de manutentions.

Dans le cas de la manutention de matériels ou d'ensembles montés, l'entrepreneur devra utiliser les points de levage prévus ou recommandés par le constructeur.

3.3 Stockage et entreposage

Tous les matériaux devront être stockés correctement pour ne pas subir de détérioration.

Des précautions particulières devront être prises pour protéger les matériels et matériaux réputés fragiles, en particulier contre les chocs, l'humidité, les intempéries, les poussières, etc...

L'ensemble des matériels et matériaux devra être stocké sur des aires propres et dégagées, en surélévation, de préférence en dehors de tout écoulement d'eau.

Les tuyauteries seront stockées sur des cales en bois et devront être obturées. Les bouchons seront retirés juste avant montage.

Tous les matériels en vrac tels que : brides, raccords, joints, boulons, robinetterie de faible diamètre, seront entreposés correctement de manière à permettre une exploitation convenable, soit dans des caisses, soit sur des étagères.

3.4 Mise en œuvre des tuyauteries inox

TIRAGE

Le traçage des tuyauteries sera réalisé avec la plus grande précision possible, notamment en ce qui concerne les piquages droits, obliques, en pied de biche et les coupes d'extrémité pour le soudage.

COUPE DES TUBES

La coupe des tubes, après traçage, sera exécutée soit :

- Au coupe tube ou la scie pour les petits diamètres
- À la tronçonneuse à disque pour les diamètres supérieurs

Dans tous les cas, les coupes devront être soigneusement ébavurées, meulées et d'équerre.

CINTRAGE

Les cintrages de tubes sont exclus. Seul l'emploi de coudes manufacturés du commerce est autorisé.

DELARDAGE DES TUBES

Lorsque les éléments à raccorder seront d'épaisseurs différentes, l'épaisseur la plus forte sera ramenée par meulage au voisinage de l'épaisseur la plus faible.

3.5 Soudage

Toutes les soudures devront être exécutées par du personnel qualifié utilisant des procédés de soudage reconnus, conformément aux arrêtés en vigueur.

Les procédés de soudage et la qualification des soudeurs devront être conformes aux dernières éditions des arrêtés à la date d'exécution des travaux.

QUALIFICATION DES SOUDEURS

Le Maître d'Ouvrage se réserve le droit d'exiger de l'entrepreneur, les certificats de qualification des soudeurs (à fournir pour les dossiers de qualifications).

Des essais complémentaires pourraient être demandés par le Maître d'Ouvrage avant le début des travaux.

Les échantillons de soudures seront fournis obligatoirement à l'équipe validation de la Maîtrise d'Ouvrage sur les canalisations qualifiées.

CHOIX DU MODE DE SOUDAGE

Dans tous les cas, le choix du mode de soudage devra être en conformité avec la réglementation en vigueur.

PREPARATION ET MISE EN OEUVRE DES SOUDURES

Dans tous les cas, la préparation des assemblages par soudage devra être soigneusement exécutée, en particulier les coupes seront ébavurées et les bords à souder seront brossés.

Dans le cas de raccordement de pièces d'épaisseurs sensiblement différentes, par exemple : tube et collet de bride, tube et courbe à souder, l'épaisseur devra être "débardée" extérieurement. La surépaisseur intérieure ne devra pas excéder 1/5 de l'épaisseur la plus faible.

CHOIX DES ELECTRODES ET DES METAUX D'APPORT

Les électrodes seront choisies telles que la composition chimique et les caractéristiques mécaniques du métal déposé soient identiques de celles du métal du tube.

SECURITE PENDANT SOUDURES

L'entrepreneur devra prendre toutes les dispositions nécessaires pour la protection et la sécurité du personnel et du matériel se trouvant à proximité des postes de soudage.

L'entrepreneur devra demander et remplir le permis de feu journalier auprès du responsable de la sécurité du Maître d'Ouvrage. Suivant le lieu d'exécution des soudures, le Maître d'Ouvrage précisera à l'entrepreneur les spécifications particulières à appliquer.

Pour toutes les soudures, présence obligatoire d'extincteurs en ordre de fonctionnement.

Avant le début de toute opération de soudage, le constructeur devra faire contrôler par le Maître d'Ouvrage toutes les dispositions prévues sont bien satisfaites.

L'entrepreneur devra respecter les règles et normes de sécurité et prendre toutes les dispositions pour la protection incendie.

3.5.1 Exécution, montage des tuyauteries

CONDITIONS D'EXECUTION

Le constructeur aura l'entière responsabilité des travaux de fabrication et de montage conformément aux conditions générales de la commande et des documents remis par le Maître d'Ouvrage. Il devra s'assurer que les charges et les mouvements appliqués sur brides et raccordement des équipements sont compatibles avec les données des fournisseurs et que l'alignement des éléments de chaque équipement n'a pas été modifié au cours du montage et que les implantations correspondent bien à celles prévues sur les plans.

Tous les éléments tels que : vannes, manomètres, thermomètres, etc. et en général tous les appareils de contrôles, devront être montés de manière à être accessibles pour pouvoir en assurer facilement l'entretien et l'exploitation.

Les travaux de façonnage, d'assemblage, de montage, de supportages, devront être exécutés suivant les règles de l'art par du personnel qualifié.

L'ensemble des travaux devra être réalisé sous la conduite d'un chef de chantier qualifié de l'Entreprise.

L'Entrepreneur supporte seul la responsabilité de la bonne marche des installations du point de vue de résistance et de sa conformité aux plans et spécifications qui lui auront été fournis.

MONTAGE DES TUYAUTERIES

Les tuyauteries devront être installées suivant les règles de l'art et raccordées entre elles et aux appareils, sans contraintes particulières sauf dans le cas où une précontrainte est prévue pour satisfaire les effets de dilatation.

A chaque interruption prolongée du montage, toutes les tuyauteries en cours de montage devront être obturées de manière à éviter la pénétration de corps étrangers.

JOINTS

Le montage des joints devra être réalisé avec le plus grand soin de manière à ne pas les détériorer. Ils devront être parfaitement centrés par rapport aux brides et clamps et être exempts de toute trace de peinture, vernis, huile, etc.

BOULONNERIE

Toute la boulonnerie sera en acier cadmié et devra être neuve. Sur tous les filetages des boulons, appliquer de la graisse.

MONTAGE DE LA ROBINETTERIE

Le montage de la robinetterie devra impérativement être exécuté conformément aux recommandations du constructeur.

PASSAGE DE CLOISONS OU DE PLAFONDS

Les descentes dans les locaux depuis les plafonds ou les traversées de cloisons seront parfaitement étanchées par le biais de collerettes inox ajustées à chaque tuyau et siliconées.

TRAVERSEES DE DALLES ET DE MURS

Toutes les tuyauteries devront traverser les dalles dans les fourreaux préalablement installés par l'entreprise.

Si ces traversées ne sont pas existantes, l'entrepreneur demandera à effectuer des carottages ou des traversées qu'il aura à reboucher après passage des tuyauteries.

NOTA : Avant d'effectuer ces opérations de percement, l'entrepreneur devra avoir systématiquement l'accord du Maître d'Ouvrage pour contraintes de bruit et de poussières.

3.5.2 Montage des équipements fluides

FOURNITURES ET PRESTATIONS ENTREPRISE

L'entreprise a la charge de :

- La fourniture de tous les engins et matériel de manutention (grue, chariots, palans, élingues, manilles, etc...) et de montage (cales bois et métalliques, boulons d'ancrages, chevilles à expansion)
- La fourniture du matériel de contrôle d'implantation et de niveau (niveau à lunettes, niveau de mécanicien, règle, équerre, etc...)
- Le calage, le réglage et la fixation des appareils
- La protection de son matériel et des matériels existants contre la détérioration lors de la manutention

RESPONSABILITE

Dès la mise à disposition du matériel à l'entrepreneur, celui-ci sera responsable de tous les dommages qui pourraient être causés au matériel depuis la date de mise à disposition jusqu'à la date de réception des travaux de montage. L'entrepreneur devra prendre toutes les dispositions nécessaires pour le protéger, notamment contre les chocs et les intempéries. L'entreprise devra remplacer tout élément endommagé.

3.5.3 Épreuve, rinçage, dégraissage et décontamination

EPREUVES - GENERALITES

Les pressions d'épreuves pour chaque canalisation, seront au moins égales à une fois et demie la pression de service. Pour effectuer les épreuves, tous les éléments tels que : vannes de régulation, soupape de sécurité, disques de rupture, plaques à orifice et d'une manière générale, tous les accessoires qui pourraient être détériorés par les épreuves, seront démontés et remplacés par des manchettes, mannequins, bouchons ou tampons pleins.

Aucune épreuve ne devra être effectuée sur une vanne ou un robinet.
Après épreuve, tous les éléments démontés seront nettoyés avant d'être remis en place.
Après épreuve, tous les joints démontés seront remplacés par des joints neufs.

PROTECTION DES SYSTEMES

L'ensemble des tuyauteries inox seront passivées suivant un protocole fourni par l'entreprise prestataire et préalablement validé par la MOA.
L'Entrepreneur devra protéger tous les équipements et tuyauteries contre toutes surpressions, déformations, effets de vide pendant les opérations de nettoyage, d'épreuve et de vidange.

3.5.4 Supportage des tuyauteries

GENERALITES

L'Entrepreneur devra fournir tous les éléments de supportage nécessaires à la bonne tenue des tuyauteries.
Tous les supports seront ébavurés avec les angles saillants arrondis.
Tous les perçages seront obligatoirement exécutés aux forêts (chalumeau interdit).
Toutes les tuyauteries posséderont des supports rigides et ne devront pas être supportées par rapport à une autre tuyauterie avoisinante.
Dans les locaux techniques, les supports seront réalisés à l'aide de profilés galvanisés.
Dans les locaux de production et salle blanches les supports seront obligatoirement réalisés en tube inox carré obturés et fixés à l'aide de vis inox et platines en plat inox.

FIXATION DES SUPPORTS

Sauf indications contraires, aucune fixation par soudage ou autre procédé destructif, ne sera permise sur les structures en acier ou en béton des bâtiments.

Utiliser au maximum des possibilités, les fixations par agrichonnage par rapport aux structures métalliques.

Il est formellement interdit de modifier, couper ou supprimer un quelconque élément de ces structures.

3.5.5 Contrôle des travaux

L'Entrepreneur devra se soumettre aux contrôles effectués par les représentants du chantier du Maître d'Ouvrage et éventuellement par les représentants d'un organisme agréé et désigné pour représenter le Maître d'Ouvrage.

LES CONTROLES CONCERNERONT PRINCIPALEMENT

- Le respect des côtes et des formes
- La conformité aux plans
- Le réglage des tuyauteries
- L'aspect interne et externe des tuyauteries et contrôle visuel des soudures
- La protection des tuyauteries
- L'avancement des travaux
- L'assistance aux épreuves et essais
- NOTA : Tous les réseaux qualifiés feront l'objet d'un contrôle endoscopique par le titulaire du présent lot et ce à hauteur des conditions fixés pour chaque fluide.

CONTROLES EVENTUELS PAR UN ORGANISME AGREE

Le Maître d'Ouvrage se réserve le droit de demander à un organisme de contrôle de se substituer à lui pour effectuer les contrôles, en particulier pour :

- * L'examen de la préparation et l'exécution des soudures,
- * L'examen de conformité de construction aux règles de l'art, aux codes et réglementation en vigueur,
- * Les contrôles radiographiques si jugé nécessaire.

4 REPERAGE DES COLLECTEURS ET ROBINETTERIES

4.1 Repérage fluides

Suivant NF X08 100 Identification des fluides par couleurs conventionnelles

Suivant NF X08 002 Références colorimétriques

Suivant NF X08 003 Couleurs et signaux de sécurité

Principe :

- couleur de fond suivant famille de fluide
- couleur d'identification
- texte
- sens de circulation

Nature :

- étiquette adhésive

Mise en œuvre :

- tous les 10 m en nappe
- systématique lors d'une traversée de mur/cloison ou dalle/plafond
- systématique sur piquages collecteur

4.2 Repérage de la robinetterie

Support de repérage :

- soit gravées soit dilophane ineffaçable sur plaques rigides

Type :

- rectangulaire
- fond blanc
- écriture noire

Codification :

- suivant procédure à définir avant mise à jour schéma de principe.

5 ETUDES

Les documents à fournir au titre du présent marché sont les suivants :

5.1 Documents d'exécution

- Les plans d'exécution
- Les plans et coupes d'encombrement
- Les détails jugés nécessaires à la compréhension
- Les schémas PID
- Notes de calculs des pertes de charges des réseaux hydrauliques
- Fiches techniques des équipements et matériels installés
- Planning d'exécution

5.2 Documents pour mise en service

- Notice de fonctionnement général
- Notice d'entretien général
- Notice de maintenance des équipements
- Les PV de tenue au feu

5.3 Dossier de fin d'affaire (D.O.E.)

- L'ensemble des documents du Chapitre 5.1 mis à jour suivant l'exécution
- Certificats étalonnage/calibrage des matériels
- Liste des pièces détachées recommandées
- Liste des consommables recommandés
- Rapport des essais de fonctionnement
- Rapport des tests de pression des circuits
- Rapport des essais type COPREC des installations soumises
- Rapport des analyses réalisées par un laboratoire agréé

6 MISE EN SERVICE / QUALIFICATIONS

6.1 Essais et mise en service

Les essais seront réalisés conformément au fascicule CCO n°2015 du document « Marchés Publics de Travaux – Installations de Génie Climatique », complété par les exigences spécifiques du présent CCTP.

Les essais comprendront a minima :

- Mesure des pressions de distribution des gaz
- Contrôle d'étanchéité des réseaux
- Vérification du fonctionnement des systèmes de détection gaz
- Tests fil à fil, essais des alarmes, asservissements et sécurités
- Vérification fonctionnelle complète des installations

L'entreprise est tenue de réaliser l'ensemble des opérations de mise au point nécessaires au parfait fonctionnement des installations.

Conditions préalables à la mise en service

La mise en service ne pourra intervenir que sous réserve des conditions suivantes :

- Locaux terminés, nettoyés et rendus étanches
- Mise en fonctionnement effective des installations de traitement d'air
- Respect des niveaux de propreté compatibles avec l'usage en environnement contrôlé (ISO 14644)

6.2 Qualification des installations gaz

6.2.1 Principe général

L'entreprise devra démontrer, par des mesures en fin de ligne (point de puisage), que la qualité du gaz distribué est conforme aux exigences définies au §7.1.

Cette exigence constitue une **obligation de résultat**.

6.2.2 Réalisation des mesures

Les mesures de qualification finale :

- seront obligatoirement réalisées par un **organisme tiers accrédité COFRAC** ou équivalent
- seront effectuées selon des méthodes conformes aux normes :
 - ISO 8573-1
 - ISO 8573-4
 - ISO 10012
- devront garantir :
 - la traçabilité des instruments
 - la reproductibilité des mesures
 - la cohérence des résultats avec la nature du gaz analysé

6.2.3 Paramètres contrôlés

Les contrôles porteront, selon la nature des gaz, sur les paramètres suivants :

- **Contrôle particulaire (particules solides)** : Les particules présentes dans les réseaux de gaz spéciaux doivent respecter les limites de propreté correspondant à la classe 1 de la norme ISO 8573-1 (référence par analogie) :
 - $\leq 20\,000$ particules $\geq 0,1\ \mu\text{m}/\text{m}^3$
 - ≤ 400 particules $\geq 0,5\ \mu\text{m}/\text{m}^3$
 - ≤ 10 particules $\geq 1\ \mu\text{m}/\text{m}^3$

Ces exigences s'appliquent en fin de ligne, au point de puisage, en sortie de mano-détendeur, dans des conditions normales d'exploitation.

- **Teneur en humidité (H_2O)** : selon les seuils définis au §7.1 pour chaque gaz.
- **Teneur en oxygène (O_2)** : selon les seuils définis au §7.1 pour chaque gaz.
- **Présence d'hydrocarbures (CnHm / COV)** : selon les seuils définis au §7.1 pour chaque gaz.
- **Autres impuretés spécifiques** : selon les indications du §7.1.

Nota : Toute mesure réalisée par l'entreprise seule est considérée comme non opposable et à titre indicatif. Les mesures finales doivent être réalisées par un organisme tiers accrédité COFRAC ou équivalent, avec instruments traçables et méthodes conformes aux normes ISO 8573-1, ISO 8573-4 et ISO 10012."

6.2.4 Conditions de mesure

Les mesures devront être réalisées :

- en régime stabilisé
- au point d'utilisation final
- après purge suffisante des réseaux
- dans des conditions représentatives de l'exploitation normale

Toute mesure réalisée dans des conditions non conformes pourra être rejetée par la maîtrise d'œuvre.

6.2.5 Non-conformité

En cas de dépassement des seuils définis :

- l'installation sera déclarée non conforme
- l'entreprise devra, à ses frais :
 - identifier l'origine du défaut
 - réaliser les corrections nécessaires
 - procéder à une nouvelle campagne de mesures

Ces opérations seront répétées jusqu'à obtention de la conformité.

6.2.6 Documents à fournir

L'entreprise devra fournir :

- les rapports d'essais du laboratoire accrédité
- les certificats d'étalonnage des instruments
- les protocoles de mesure appliqués
- les procès-verbaux conformes aux exigences de l'Agence Qualité Construction (AQC)

6.2.7 Coordination et validation

Les protocoles de qualification :

- devront être validés préalablement par la maîtrise d'œuvre et la maîtrise d'ouvrage
- feront l'objet d'une planification coordonnée

Les fournisseurs des équipements devront être présents lors des essais si requis.

6.2.8 Phasage des qualifications

La qualification finale sera réalisée :

- après mise en état de propreté des locaux (mise à gris)
- avant réception des installations

6.3 Opposabilité des exigences

Les exigences définies au présent CCTP :

- s'appliquent au point d'utilisation final
- prévalent sur tout certificat fournisseur ou fiche produit
- constituent la référence contractuelle unique

Les résultats issus des mesures réalisées par un organisme accrédité constituent la seule référence en cas de litige.

6.4 Cohérence normative et métrologique

Les essais et mesures devront être réalisés :

- selon des méthodes normalisées adaptées à chaque type de gaz
- avec des équipements étalonnés et traçables
- dans le respect des principes de management de la mesure définis par ISO 10012

7 ANNEXE 1

7.1 Caractéristiques techniques des gaz mis en œuvre

Air Synthétique Instrument 5.0 (repère 18) Impuretés maximales admissibles: ✓ $H_2O \leq 3 \text{ ppmv}$ ✓ $CO \leq 1 \text{ ppmv}$ ✓ $CO_2 \leq 1 \text{ ppmv}$ ✓ $CnHm \leq 0,1 \text{ ppmv}$	CO2 10 %;N2 90 % (repère 19) <i>Qualité équivalente 5.0 sur impuretés résiduelles(hors constituants principaux)</i> Impuretés maximales admissibles : ✓ $H_2O \leq 4 \text{ ppmv}$ ✓ $H_2 \leq 3 \text{ ppmv}$ ✓ $O_2 \leq 2 \text{ ppmv}$ ✓ $CnHm \leq 0,5 \text{ ppmv}$ Total des impuretés résiduelles : $\leq 10 \text{ ppmv}$
Argon 6.0 (repère 15) Impuretés maximales admissibles : ✓ $H_2O \leq 0,5 \text{ ppmv}$ ✓ $O_2 \leq 0,3 \text{ ppmv}$ ✓ $CnHm \leq 0,1 \text{ ppmv}$ ✓ $N_2 \leq 0,4 \text{ ppmv}$ ✓ $CO + CO_2 \leq 0,2 \text{ ppmv}$	Azote (N2) 6.0 repère 14) Impuretés maximales admissibles : ✓ $H_2O \leq 0,5 \text{ ppmv}$ ✓ $O_2 \leq 0,5 \text{ ppmv}$ ✓ $CO \leq 0,1 \text{ ppmv}$ ✓ $CnHm \leq 0,1 \text{ ppmv}$ ✓ $H_2 \leq 0,5 \text{ ppmv}$ ✓ $CO_2 \leq 0,1 \text{ ppmv}$
Mélange CO2 20 % / H2 80 % repère 17) <i>Qualité équivalente 5.0 sur impuretés résiduelles(hors constituants principaux)</i> Impuretés maximales admissibles : ✓ $H_2O \leq 5 \text{ ppmv}$ ✓ $N_2 \leq 3 \text{ ppmv}$ ✓ $O_2 \leq 2 \text{ ppmv}$ ✓ $CnHm \leq 0,5 \text{ ppmv}$ Total des impuretés résiduelles : $\leq 10 \text{ ppmv}$	Azote – Hydrogène 5% (repère 20) Impuretés maximales admissibles : ✓ $H_2O \leq 5 \text{ ppmv}$ ✓ $O_2 \leq 5 \text{ ppmv}$
H2 5.0 (repère 16) Impuretés maximales admissibles : ✓ $H_2O \leq 4 \text{ ppmv}$ ✓ $N_2 \leq 4 \text{ ppmv}$ ✓ $O_2 \leq 2 \text{ ppmv}$ ✓ $CnHm \leq 0,5 \text{ ppmv}$	Azote (N2) réseau 5.0 (repère 13) Impuretés maximales admissibles : ✓ $H_2O \leq 3 \text{ ppmv}$ ✓ $O_2 \leq 3 \text{ ppmv}$ ✓ $CnHm \leq 1 \text{ ppmv}$
Hélium (He) 6.0 (repère 21) Impuretés maximales admissibles : ✓ $O_2 \leq 0,2 \text{ ppmv}$ ✓ $H_2O \leq 0,5 \text{ ppmv}$ ✓ $N_2 \leq 0,4 \text{ ppmv}$ ✓ $CnHm \leq 0,1 \text{ ppmv}$ ✓ $H_2 \leq 0,1 \text{ ppmv}$	

8 ANNEXE 2 : PROTOCOLE D'ESSAIS ET DE QUALIFICATION DES RÉSEAUX DE GAZ

8.1 Objet

Le présent protocole définit de manière contraignante les modalités d'essais, de contrôle et de validation des réseaux de gaz afin de garantir des résultats opposables, fiables et reproductibles.

8.2 Organisation des responsabilités

- L'entreprise réalise les installations et préqualifications.
- Les essais finaux sont réalisés par un laboratoire accrédité COFRAC.
- Les résultats tiers sont les seuls opposables contractuellement.

8.3 Points de prélèvement imposés

- Minimum 1 point en sortie de source
 - Minimum 1 point en extrémité de réseau (le plus défavorisé)
 - 1 point supplémentaire par zone critique définie par la MOE
- Aucun point ne pourra être exclu sans validation écrite.

8.4 Conditions de purge

- Purge minimale : 5 volumes du réseau
- Temps minimal de stabilisation : 15 minutes après purge
- Débit représentatif de l'exploitation

8.5 Conditions de mesure

- Installations en régime stabilisé
- Conditions d'exploitation normales
- Locaux en état ISO 14644 compatible- Absence d'intervention perturbatrice pendant les essais

8.6 Méthodologie de mesure

- Minimum 3 mesures consécutives par point
- Écart maximal admissible entre mesures : 10 %
- En cas de dépassement : reprise complète des mesures

8.7 Méthodes analytiques

Les méthodes utilisées devront être adaptées au gaz analysé et validées par le laboratoire.
Les analyseurs devront être étalonnés avec certificats traçables.

8.8 Critères d'acceptation

Les seuils sont ceux définis au §7.1.
Toute valeur supérieure entraîne une non-conformité immédiate.

8.9 Non-conformité et contre-expertise

- Correction à la charge de l'entreprise
- Nouvelle campagne complète
- Contre-expertise possible uniquement par un laboratoire accrédité indépendant
- En cas de divergence : la mesure la plus défavorable prévaut

8.10 Documents à fournir

- Rapports COFRAC détaillés
- Certificats d'étalonnage
- Localisation des points de mesure
- Conditions exactes de test
- PV AQC

8.11 Opposabilité

Les résultats issus du laboratoire accrédité constituent la référence unique.
Aucune donnée fournisseur ne pourra être opposée.

8.12 Traçabilité et archivage

L'ensemble des données devra être archivé et traçable pendant toute la durée contractuelle.