



CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

Projet BIOPCA Travaux CVC pour l'aménagement de laboratoires

CAMPUS 2 – IUT Génie Chimique
Université de Caen Normandie

LOT UNIQUE

AVP	PRO	DCE
		21/07/2025

Bureau d'Études :

OPTIMAL ENERGY INGENIERIE

Rue du Grand Chemin,
14630 Cagny

Tel : 09 73 03 88 88

Mail : a.betton@optimal-energy.fr
k.mauge@optimal-energy.fr

Siret : 953-342-268-00018



UNIVERSITÉ
CAEN
NORMANDIE

Université de Caen Normandie

Esplanade de la Paix
14032 CAEN CEDEX 5
Tél : 02 31 56 50 36

SOMMAIRE

1	PRESCRIPTIONS GÉNÉRALES	4
1.1	OBJET DU PRESENT CCTP	4
1.2	DONNEES ADMINISTRATIVES	4
1.3	CLASSEMENT DU BATIMENT	5
1.4	DOCUMENTS REMIS.....	5
1.5	GENERALITES.....	5
1.6	RECONNAISSANCE DES LIEUX	5
1.7	QUALIFICATIONS ET INTERVENTION	5
1.8	PHASAGE DES TRAVAUX – INTERVENTION PAR TRANCHES	5
1.9	DEFINITION DES PRESTATIONS	6
1.10	PROPOSITIONS ET OBLIGATIONS DE L’ENTREPRENEUR	10
1.11	CONTROLE -ESSAIS - RECEPTION ET MISE EN SERVICE.....	10
1.12	ORGANISATION - RESPONSABILITE - CONTROLE.....	12
1.13	MESURES A PRENDRE POUR LE MAINTIEN DES ACTIVITES DU SITE	13
1.14	TRAVAUX BRUYANTS OU GENANTS	13
1.15	TYPE ET MARQUE DE MATERIEL.....	13
1.16	PROTECTION DES OUVRAGES	13
1.17	NETTOYAGE ET PROTECTION.....	13
1.18	RECEPTION PAR LE MAITRE D’OUVRAGE	14
1.19	GARANTIES	14
2	PRESENTATION GENERALE.....	15
2.1	PRESENTATION DU SITE ET DU PROJET	15
2.2	ETAT DES BESOINS PAR ZONE	16
2.3	MESURES A PRENDRE POUR LES RISQUES ATEX	17
3	PRESCRIPTIONS TECHNIQUES AMIANTE.....	19
3.1	CONTEXTE.....	19
	PHASE 1 – RDC	20
4	EXTRACTION ET CAPTATION	21
4.1	HOTTE.....	21
4.2	VENTILATION SUR AUTOCLAVE.....	23
4.3	VENTILATION LOCAL « FRIGO ».....	24
4.4	EXTRACTEUR DE VENTILATION POUR RDC	24
4.5	REMONTEE DES RESEAUX.....	26
5	UTA DE COMPENSATION RDC	28
5.1	UNITE DE TRAITEMENT D’AIR (UTA) DE COMPENSATION	28
6	PRODUCTION CHAUD/FROID - GROUPE VRV 1 TERRASSE R+3.....	35
6.1	GROUPE VRV POUR UTA COMPENSATION HOTTE RDC.....	35
7	PLOMBERIE / EU SPECIFIQUE AUTOCLAVE	39
7.1	MODIFICATION EU SUR AUTOLAVEUR.....	39
8	FLUIDES MEDICAUX – GAZ SPECIAUX	41
9	ÉLECTRICITE	44
9.1	ARMOIRE LOCALE DE PUISSANCE ET D’AUTOMATISME.....	44
9.2	ALIMENTATIONS ELECTRIQUES.....	44
9.3	PRISE DE TERRE – LIAISONS EQUIPOTENTIELLES.....	46
9.4	ESSAIS – VERIFICATION DOE.....	46
	PHASE 2 – R+1	47
10	EXTRACTION SORBONNES & ARMOIRES	48
10.1	SORBONNES	48
10.2	ARMOIRES VENTILEES.....	52

11	UTA DE COMPENSATION SORBONNES	55
11.1	UNITE DE TRAITEMENT D'AIR (UTA) DE COMPENSATION	55
12	PRODUCTION CHAUD/FROID - GROUPE VRV 2 TERRASSE R+3	63
12.1	GROUPE VRV POUR UTA COMPENSATION SORBONNES R+1	63
13	ÉLECTRICITE	68
13.1	ARMOIRE LOCALE DE PUISSANCE ET D'AUTOMATISME.....	68
13.2	ALIMENTATIONS ELECTRIQUES	69
13.3	PRISE DE TERRE – LIAISONS EQUIPOTENTIELLES.....	70
13.4	ESSAIS – VERIFICATION DOE.....	71
14	TRAVAUX COMMUNS & GROS-ŒUVRE	72
14.1	INSTALLATIONS DE CHANTIER.....	72
14.2	PERCEMENTS ET CALFEUTREMENTS	73
14.3	PERCEMENT DE L'ÉTANCHEITE EXISTANTE POUR LA REMONTEE DES GAINES EN TOITURE	74
14.4	REPRISE D'ÉTANCHEITE DE TOITURE	75
14.5	CAPOTAGE DE PROTECTION	76
14.6	SUPPORTAGE DES EQUIPEMENTS.....	77
14.7	GARDE-CORPS	78
14.8	GAINES TECHNIQUES.....	79
14.9	FAUX PLAFONDS.....	82
14.10	PEINTURE	83
14.11	NETTOYAGE	84
14.12	FORMATION DU PERSONNEL	84
15	PSE N°1 : PRELEVEMENT AMIANTE SS4 – ETANCHEITE TOITURE-TERRASSE	85
16	PSE N°2 : MODE ÉCO HOTTE - 1 000 M³/H	87
17	PSE N°3 : MODE ÉCO UTA 1 500 M3/H	88
18	PRESCRIPTIONS TECHNIQUES PLOMBERIE CHAUFFAGE	89
18.1	DOCUMENTS DE REFERENCE – NORMES – REGLEMENTS	89
18.2	BASES DE CALCULS PLOMBERIE	94
18.3	PRESCRIPTION TECHNIQUE PLOMBERIE	96
19	PRESCRIPTIONS TECHNIQUES VENTILATION	98
19.1	FOURNITURES ET MATERIAUX	98
19.2	RESEAUX DE VENTILATION.....	98
19.3	ELECTRICITE	99
19.4	DIVERS	101
20	PRESCRIPTIONS TECHNIQUES ELECTRICITE	102
20.1	CANALISATIONS	102
20.2	ARMOIRES ELECTRIQUES	104
20.3	APPAREILLAGE	106
20.4	EQUIPEMENTS DE PROTECTION ET DE COUPURE.....	107

1 PRESCRIPTIONS GÉNÉRALES

1.1 OBJET DU PRESENT CCTP

Le présent cahier des clauses techniques particulières a pour objet la description de l'ensemble des travaux CVC concernant l'aménagement de laboratoires sur le site CAMPUS 2 - IUT Génie Chimique au sein de l'Université de Caen (14).

Le marché fait l'objet d'un lot Unique.

Le présent dossier décrit l'ensemble des travaux de plomberie, fluides médicaux, chauffage, ventilation, climatisation, électricité, gros œuvre, second œuvre, etc...

L'entreprise devra formulée par écrit ses observations, et la signature du marché sans formulation par écrit vaudra acceptation.

L'entrepreneur du présent lot prendra obligatoirement connaissance des généralités et de l'intégralité des C.C.T.P, des plans et des prescriptions communes à tous les corps d'états.

1.2 DONNEES ADMINISTRATIVES

1.2.1 Adresse du projet

CAMPUS 2 – IUT Génie Chimique, Université de Caen Normandie, 14000 Caen

1.2.2 Maitre d'Ouvrage

Université de Caen Normandie
Esplanade de la Paix
14032 CAEN CEDEX 5
Tél : 02 31 56 50 36

Personne intervenante :

Mr Florent LOUVET-RABBAT -- florent.louvet-rabbat@unicaen.fr
Mr MALOT - Antoine.malot@unicaen.fr

1.2.3 Maitrise d'œuvre CVC

OPTIMAL ENERGY INGENIERIE
Rue du Grand Chemin
14630 Cagny
09 73 03 88 88

Personnes intervenantes :

Mr Axel BETTON -- a.betton@optimal-energy.fr
Mr Kévin MAUGÉ -- k.mauge@optimal-energy.fr

1.2.4 Contrôleur Technique

SOCOTEC
267 Rue Marie Curie
14200 Hérouville-Saint-Clair

Personne intervenante : Liliane JIOTSA - liliane.jiotsa@socotec.com

1.2.5 CSPS

BUREAU VERITAS
4 place Boston
Immeuble Ambassadeur
14200 Hérouville-Saint-Clair

Personne intervenante :

Mr Guillaume BELLOUR -- guillaume.bellour@bureauveritas.com

1.3 CLASSEMENT DU BATIMENT

L'établissement est classé ERP de type R et de 3^{ème} catégorie.

1.4 DOCUMENTS REMIS

Il est joint au présent dossier, les documents, plans et synoptiques qui permettent de préciser le contenu technique du dossier et d'en faciliter la compréhension, à savoir :

- Plans de principe projet des installations projet – niveaux RDC à R+4 toit
- Rapport d'assistance à la détermination des zones ATEX – réalisé par SOCOTEC
- Rapport RICT-CT-11570-0725-0134 – réalisé par SOCOTEC
- PGC – réalisé par BUREAU VERITAS
- Planning prévisionnel des travaux

1.5 GENERALITES

Dans le cadre contractuel de son marché, l'entrepreneur sera soumis à une obligation de résultat. Il devra livrer au maître d'ouvrage l'ensemble des installations au complet et en parfait état de fonctionnement en conformité avec la réglementation et les prescriptions du présent document, et il devra toutes les fournitures et prestations nécessaires à l'obtention de ce résultat ; il ne pourra en aucun cas argumenter des imprévus pour se soustraire ou se limiter dans l'exécution de ses travaux.

1.6 RECONNAISSANCE DES LIEUX

Les marchés étant traités à prix global et forfaitaire, les soumissionnaires devront, avant d'établir leur soumission, avoir pris connaissance des lieux sur lesquels seront réalisés les travaux définis et des matériaux prévus dans les différents lots concernant l'opération.

Ils ne pourront invoquer après notification du marché, leur méconnaissance de telle ou telle caractéristique des lieux ou des matériaux utilisés par les autres corps d'état.

1.7 QUALIFICATIONS ET INTERVENTION

L'entreprise doit posséder les qualifications QUALIBAT qui correspondent aux travaux à réaliser dans le cadre du projet (ou équivalent) :

- Installations thermiques
- Installations de plomberie

Toutes ces qualifications devront être intégrées dans le mémoire technique.

1.8 PHASAGE DES TRAVAUX – INTERVENTION PAR TRANCHES

Les travaux faisant l'objet du présent lot unique seront réalisés en deux phases successives, conformément aux contraintes d'exploitation du site et à la planification définie par la Maîtrise d'Ouvrage.

Le planning prévisionnel prévoit un démarrage des travaux fin septembre. La mise en service de la Phase 1 (RDC) serait planifiée sur mi-novembre, la phase 2 (1er étage) sur début décembre.

Phase 1 – Niveau RDC

Cette première tranche concerne l'ensemble des installations liées à la hotte et l'autoclave dans les locaux du RDC en salle Prépa et Fermenteur, y compris son extracteur dédié, l'unité de traitement d'air de compensation, les réseaux aérauliques ainsi que de la production de chaud par PAC en détente directe de l'UTA 1.

Tous les essais de bon fonctionnement devront être réalisés et validés à l'issue de cette phase.

Phase 2 – Niveau R+1

Cette seconde tranche comprendra la mise en œuvre des sorbonnes de laboratoire au 1^{er} étage, de l'unité de traitement d'air de compensation correspondante, les armoires ventilées ainsi que de la production de chaud par PAC en détente directe. Les liaisons frigorifiques et les raccordements électriques en toiture seront également finalisés dans cette phase.

Le titulaire devra tenir compte de ce phasage dans sa méthodologie d'intervention, son planning, ses livraisons, et sa gestion des accès.

Les essais, réglages, DOE et opérations de réception seront également réalisés **par phase**, avec un PV partiel à l'issue de chaque tranche, sous le contrôle du Maître d'Œuvre.

Toute anticipation ou décalage par rapport à ce phasage devra faire l'objet d'un accord formel écrit de la Maîtrise d'Ouvrage. Le titulaire s'engage à respecter la continuité de service et la sécurité du site.

1.9 DEFINITION DES PRESTATIONS

1.9.1 Fournitures et travaux

L'entrepreneur du présent lot a dans ses prestations l'ensemble des fournitures, transport, montage, essais et mise en service des équipements nécessaires à la complète réalisation et au bon fonctionnement des installations décrites dans le présent document ainsi que :

- Les études d'exécution et notes de dimensionnement
- Les manutentions, coltinages des matériels et matériaux, par tous moyens appropriés,
- Les travaux de déposes, de fournitures des matériels y compris sorbonnes de laboratoire et hotte, unités de traitement d'air et groupe à détente directe,
- Les raccordements aérauliques et hydrauliques des équipements posés,
- Les alimentations électriques (puissance et régulation), depuis l'origine jusqu'à l'ensemble des équipements du lot,
- La régulation locale de la température de soufflage et asservissements aux sorbonnes et hotte,
- Les percements, scellements, réservations locales, calfeutrements liés aux installations,
- La structure de support des groupes extérieurs,
- Les faux plafonds, coffres ou soffites,
- Les finitions (peintures, faux plafonds, sols) hors sujétions de rebouchage
- Les protections, dispositifs de sécurité nécessaires à l'exécution des ouvrages,
- Les coupures d'arrêt d'urgence à l'extérieur des locaux présentant un danger et le raccordement à l'armoire électrique générale,
- Les échafaudages nécessaires,
- L'entretien des dispositifs de sécurité,
- Les essais, réglages, équilibrages et vérifications des mesures de débit et de température,
- Les mises en services,

- Les formations nécessaires
- Les nettoyages,
- Les installations nécessaires à la sécurité générale du chantier

1.9.2 Étude et documentation

Les soumissionnaires devront avoir connaissance du devis descriptif et des plans correspondants. Il leur appartiendra de signaler en temps utile les omissions, les imprécisions ou les contradictions qu'ils auraient pu relever dans les documents fournis.

En conséquence, le soumissionnaire du présent lot ne pourra se prévaloir d'aucune erreur ou omission pour refuser l'exécution des travaux.

Avant le début des travaux

Tous les plans :

- Des implantations de matériel,
- Des gaines techniques,
- Des réservations dans planchers, voiles ou poutres,
- Des chemins de câbles et des réseaux divers

En cours de travaux

L'entrepreneur sera tenu de remettre :

- Tous les croquis détaillés de montage, les plans d'implantation, côté des socles, schémas de tous les circuits électriques, y compris ceux de protection, de commande, d'alarme et en général tous les éléments graphiques, soit pour des modifications aux plans ayant servi de base à la consultation, soit pour des détails d'exécution,
- Les fiches techniques et les caractéristiques des appareils, des matériels et des matériaux.

L'entrepreneur fera son affaire de la fourniture de tous les plans et dossier pouvant être requis par le concessionnaire, le contrôle des Directions Départementales de l'Équipement et le Bureau de Contrôle.

L'entrepreneur est entièrement responsable des plans et cotes qu'il doit vérifier ou fournir lui-même.

L'agrément d'un matériel autre que celui prévu au projet de base ne sera possible que si l'entrepreneur informe en temps utile le maître d'œuvre pour en recueillir son approbation.

Dans le cas contraire, l'entrepreneur s'exposerait à refaire à ses frais les ouvrages non acceptés et prendrait de ce fait à sa charge toutes les sujétions entraînées par ses modifications.

L'installateur devra également se conformer strictement au planning d'exécution qu'il aura planifié.

L'entrepreneur doit remettre au plus tard 15 jours après l'approbation du marché :

- Les plans intéressants comprenant les réservations, percement et scellement,
- Un planning exact des besoins à l'égard de l'ensemble du lot,
- Un planning d'approvisionnement du matériel,
- Les plans généraux de l'installation comportant toutes les indications nécessaires à une parfaite coordination des travaux

Il soumettra à l'accord du Maître d'œuvre, en deux exemplaires, tous les plans et notes de calcul complémentaires au présent dossier qui seront nécessaires (destinataire à confirmer).

Tous ces plans seront établis par l'Entreprise en tenant compte des derniers indices de plans remis par la Maîtrise d'Ouvrage lors de la signature des marchés.

Le titulaire du présent lot effectuera toutes les démarches nécessaires concernant les installations auprès des différentes administrations pour que l'installation puisse être en fonctionnement à la

réception des travaux, y compris fourniture de tous documents concourant à l'obtention des certificats.

En fin de travaux

Dossier des ouvrages exécutés (DOE)

L'entrepreneur doit remettre, après constat de travaux et dans les délais définis dans le CCAP du marché principal, un DOE (1 envoi par mail) comportant :

- L'ensemble des plans et des schémas d'exécution « certifié conforme » à la réalisation de son installation.
- Les consignes détaillées de fonctionnement de l'installation permettant à toute personne chargée de la maintenance d'intervenir sans erreur ni omission, ainsi que les garanties sur les différents matériels mis en œuvre.
- La documentation spécifique de l'ensemble du matériel installé.
- L'ensemble des pièces réglementaires concernant la déclaration des DESP, comme : création du dossier Description et d'exploitation, Plan d'inspection pour le contrôle ESP,
- L'état des interventions obligatoires à prévoir dans le contrat de maintenance, avec leur périodicité.
- Une liste des pièces de rechange de première nécessité à approvisionner, ainsi que la nomenclature de tous les appareils mis en œuvre (marques et caractéristiques des appareils, notices de fonctionnement et d'entretien)
- Les notes de calcul.
- Le procès-verbal d'essais des matériels conformément aux normes et décrets en vigueur, essais COPREC n°1 et 2 visés par le bureau de contrôle :
- VM – Ventilation mécanique,
- L'ensemble des essais aérauliques, hydraulique, électriques, pression (débits aérauliques et hydrauliques par pièces),
- Le consuel, les documents réglementaires permettant d'attester les nouvelles installations
- La documentation utilisateur (notices d'exploitation, d'entretien et de dépannage).
- Les plans et schémas du DOE sous format dwg et pdf.

Dossier de maintenance

L'entrepreneur doit remettre dans les mêmes conditions que le dossier des ouvrages exécutés (1 envoi par mail) :

- La liste détaillée des pièces de rechange nécessaires à la maintenance courante,
- Le procès-verbal d'essais des matériels conformément aux normes et décrets en vigueur,
- Les notices constructeurs,
- L'état des interventions obligatoires à prévoir, avec leur périodicité,
- La documentation utilisateur « notices d'exploitation, d'entretien et de dépannage »,
- L'ensemble des fiches techniques « PCV »

Nous rappelons qu'un premier exemplaire sera à transmettre 2 semaines avant la réception afin d'anticiper une éventuelle mise à jour. Il est évident que certains essais en cours ne pourront être présents dans ce premier exemplaire de DOE.

1.9.3 Réception et contrôle de l'installation

Réception

La réception sera prononcée qu'après l'achèvement des travaux et un résultat satisfaisant de l'installation.

Un fonctionnement minimum de 2 semaines permettra d'assurer des contrôles et essais satisfaisants et cohérents. Il sera de votre devoir d'en informer le représentant de la maîtrise d'œuvre et de la définir dès la remise de vos éléments en phase de préparation.

Avant la réception, l'entrepreneur procédera à la vérification générale des résultats de contrôle de l'installation de plomberie, chauffage et ventilation suivant le programme ci-après.

Programme des essais

Essais sur l'eau

En cours de montage, les épreuves de pression se feront par tronçon (ou réseau en fonction de la taille du projet) avant peinture, calorifugeage et calfeutrement des percements, avec vérification des vidanges, des purges et des raccordements aux égouts.

Des essais d'étanchéité seront réalisés sur l'ensemble de l'installation. Dans le cas d'une pression insuffisante, le matériel sera à la charge de l'entrepreneur.

Ces essais permettront également de contrôler le sens d'écoulement vers les appareils, les fixations, les dilatations, l'équilibrage des installations.

L'ensemble de ces essais sera formalisé et sera intégré au DOE.

Essais sur les pompes

Contrôle et formalisation pour intégration au DOE :

Débit d'eau (+ ou - 5 %),

Vitesse des moteurs,

Contrôle de l'intensité absorbée,

Contrôle du fonctionnement des sécurités,

Contrôle de la permutation,

Essais généraux

Contrôle et formalisation pour intégration au DOE :

Contrôle de la précision et du bon fonctionnement des appareils de contrôle et de sécurité,

Température des fluides,

Température des locaux,

Le fonctionnement silencieux des installations,

Prise en charge et mise à disposition des installations

L'entrepreneur devra s'assurer pendant une période de 1 à 2 mois avant la date de réception, l'explication, la formation du personnel chargé de l'entretien et de l'exploitation des installations. L'entrepreneur devra étayer ses explications avec des documents (schémas, plans, documentations), et mettra à disposition un technicien qualifié.

Cette mise à disposition sera formalisée dès lors que la mise à disposition sera satisfaisante.

1.9.4 PERIMETRE DU LOT UNIQUE

Le présent marché est un lot unique CVC, à ce titre l'entreprise titulaire devra intégrer l'ensemble des prestations nécessaires à la complète réalisation de l'opération, sans découpage entre corps d'état techniques. Le présent lot comprend l'ensemble des prestations nécessaires à la conception, la fourniture, l'installation, le raccordement, la mise en service, les essais, les réglages et la documentation afférente à une unité de compensation d'air neuf pour sorbonne de laboratoire.

Elle est réputée inclure tous les travaux, fournitures, raccordements, essais et réglages, y compris les sujétions électriques, frigorifiques, aérauliques, de régulation, et de coordination, même s'ils ne sont pas explicitement mentionnés dans le présent CCTP.

Aucune prestation, fourniture ou accessoire requis pour la conformité réglementaire, la sécurité, la maintenance, l'acoustique ou la pérennité de l'ouvrage ne pourra faire l'objet d'un supplément. Le titulaire s'engage à tout prévoir, même s'il n'est pas explicitement mentionné, afin de livrer une installation « clé en main » parfaitement opérationnelle.

Le titulaire est réputé avoir pris connaissance de l'ensemble des documents du DCE, et doit s'assurer de la complétude et compatibilité de son installation avec les ouvrages existants ou à créer, ainsi que des sujétions imposées par le site.

L'ensemble des équipements de recherches, dont notamment le fermenteur pouvant être déplacé hors de la zone de travail est à privilégier par les occupants du site.

Une protection renforcée (type OSB) sera éventuellement à envisager par le titulaire pour le reste des équipements restant à proximité de la zone de travail.

Pour les appareils non déplaçables dans l'incapacité d'être stockés ailleurs, prévoir à minima un bâchage des équipements.

1.10 PROPOSITIONS ET OBLIGATIONS DE L'ENTREPRENEUR

Les propositions se rapportant à l'exécution des travaux du présent lot, remises par l'Entrepreneur, doivent être établies en conformité avec les normes et règlements en vigueur, étant entendu que l'Entrepreneur s'est informé de l'ensemble des travaux, de leur importance, de leur nature et qu'il a suppléé par ses connaissances techniques et professionnelles aux détails qui pourraient être omis sur les plans et devis descriptifs.

L'Entrepreneur s'engage à mettre à la disposition du chantier la main d'œuvre qualifiée et tout l'outillage nécessaire à la réalisation de ses travaux dans les délais prescrits au planning général.

L'Entrepreneur est tenu d'établir sa proposition conformément au présent dossier d'appel d'offres et au Bordereau Quantitatif joint.

D'une façon générale, l'Entrepreneur ne pourra invoquer une omission non signalée, ni une mauvaise interprétation des documents pour refuser de fournir ou de monter un dispositif mettant en cause le bon fonctionnement de l'installation. Toute anomalie constatée devra être aussitôt signalée au Maître d'œuvre.

L'entrepreneur sera également tenu de communiquer la liste de ses sous-traitants ainsi que leurs moyens et qualifications.

L'entreprise devra :

- La protection de toutes ses zones d'intervention et particulièrement les zones et pièces conservées,
- Le montage et démontage de tous les engins et échafaudages nécessaires à la réalisation des ouvrages du présent lot,
- Les percements, saignées, branchements, tamponnages et scellements nécessaires à la réalisation des ouvrages du présent lot,
- La protection anti-oxydation sur toutes les parties métalliques des canalisations dues au présent lot.

L'Entrepreneur reste responsable des conséquences que peuvent avoir ses travaux sur la solidité des constructions et des traces ou fissures qui pourraient apparaître par la suite.

L'Entrepreneur du présent lot assistera aux vérifications avant la mise en service et exécutera, à ses frais, les modifications éventuelles qui seraient nécessaires et demandées par le bureau de contrôle, pour rendre ses installations conformes aux normes, aux règlements en vigueur et au présent document approuvé.

1.11 CONTROLE -ESSAIS - RECEPTION ET MISE EN SERVICE

1.11.1 Contrôle des installations

À la réception, il sera procédé à une minutieuse inspection de la pose des appareillages et canalisations. Tout ouvrage qui serait négligé ou dont la fixation serait insuffisante sera systématiquement refusé.

- Mise en service prématurée

L'Entreprise ne pourra refuser la mise en service de certains de ses matériels avant la période d'essai, si pour des raisons de nettoyage des locaux, de remplissage et d'essais de la climatisation, cette mise en service était nécessaire.

Tous les frais des fournitures et remise en état après les essais seront dus par l'Entreprise du présent lot.

Dans ce cas seul le personnel de l'Entreprise aura le droit de mettre en marche ses matériels.

Le coût des produits de traitement d'eau pour le remplissage des installations de climatisation est à la charge du présent lot. Il sera prévu deux remplissages et vidanges complets pour le rinçage, et un 3ème remplissage définitif.

- Période d'essais de fonctionnement

Aussitôt après la terminaison des travaux, commencera une période durant laquelle l'Entreprise procédera à tous les essais nécessaires aux réglages des installations.

Pendant ces essais, les installations seront conduites par le personnel de l'Entreprise qui assurera toutes les opérations d'entretien, de nettoyage et de remplacement nécessaires.

A la fin de cette période, les installations devront être laissées en parfait état de propreté, et, après visite, le Maître d'Œuvre pourra proposer la réception.

Si des installations n'étaient pas en état de fonctionner, ou si un matériel quelconque ne se présentait pas en conformité avec ce qui est demandé, la réception serait reportée, ce qui retarderait également les dates des fins des périodes suivantes.

Il est à noter que ces essais ont pour objet la vérification des performances des équipements, en vue de la réception.

Lorsqu'une partie fonctionnelle de l'installation a donné les résultats satisfaisants, l'Entreprise pourra, sous réserve de l'accord du Maître d'Ouvrage, demander l'arrêt des essais de cette partie d'installation.

Toutefois, après l'obtention des résultats satisfaisants sur chaque circuit, l'Entreprise doit assurer le fonctionnement de l'ensemble des équipements durant au moins deux semaines afin de lui permettre d'établir les performances et le fonctionnement en configuration normale.

L'ensemble de ces essais se fera aux heures ouvrables du chantier, mais l'Entreprise doit prévoir le cas échéant, tous les dispositifs ou personnel nécessaires pour conserver en bon état ses propres équipements ou les équipements des autres corps d'état, en dehors des heures ouvrables ou en cas d'absence de son personnel du chantier.

- Nature des essais

En cours de travaux, l'entreprise assurera un auto-contrôle de ses travaux, afin d'aboutir à une parfaite réalisation de l'installation.

En fin de travaux, l'installation sera soumise à un programme d'essais systématiques permettant de tester l'ensemble de ses constituants. Pour réaliser ce programme, l'entreprise fournira les moyens techniques nécessaires en personnel, matériel et moyens de mesure.

Dans la remise de son offre, l'entreprise devra préciser si les contrôles et essais seront réalisés en interne, et dans ce cas les moyens en personnel et en matériel de mesure dont elle dispose. Dans le cas contraire, elle précisera le nom de la société et les réalisera.

L'entreprise informera le maître d'ouvrage, le maître d'œuvre, le bureau de contrôle, des dates de ces essais, afin qu'ils y délèguent éventuellement un représentant.

Les essais seront conduits conformément au document COPREC n°1, les résultats étant portés sur le document COPREC n°2.

Rappel des essais COPREC à conduire :

- CH1 essais d'étanchéité,
- CH2 essais d'isolement et de continuité électrique,
- CH3 essais des circuits aérauliques,
- CH4 essai de mise en température,
- CH5 essai de combustion,
- CH6 essai des dispositifs de sécurité,
- CH7 essai des appareils mécaniques, électromécaniques, électroniques,
- RA réseaux d'alimentation en eau,
- RE réseaux d'évacuation.

Toutes les prises de mesure réalisées en vue de ces essais resteront en place, pour un éventuel contrôle ultérieur.

1.11.2 Garantie contractuelle

La période de garantie est de 1 an, à compter de la date de réception de la totalité des installations, le matériel installé devra être fiable pour un service permanent.

Cette garantie portera sur tous les défauts visibles ou non des matériaux employés, contre tous vices de construction ou de conception et sur le bon fonctionnement de l'installation, tant dans l'ensemble que dans les détails. Toute pièce ou élément reconnu défectueux sera remplacé. En cas de défectuosité d'un appareil, la période de garantie sera prolongée d'une durée égale à celle de l'indisponibilité. Aucun remplacement partiel ne sera admis.

1.12 ORGANISATION - RESPONSABILITE - CONTROLE

L'Entrepreneur est tenu de se conformer aux stipulations du devis accepté et de ses fournitures, ainsi qu'aux détails d'exécution qui pourraient lui être demandés en cours de travaux par l'organisme de contrôle chargé de la vérification de son ouvrage.

Il ne pourra pas, de lui-même, modifier quoi que ce soit aux données du Cahier des Charges et du devis accepté ainsi qu'aux plans approuvés, mais il devra signaler tous les changements qu'il croira utile d'y apporter ; il provoquera tous renseignements complémentaires sur tout ce qui lui semblera douteux ou incomplet et n'entreprendra aucune modification sans en avoir reçu préalablement confirmation écrite.

Faute de se conformer à ces prescriptions, il deviendra responsable de toutes les erreurs relevées en cours d'exécution, ainsi que des conséquences de toute nature qu'elles entraîneraient.

Si, au cours des travaux, des modifications étaient apportées à l'étendue des prestations par le Maître d'Ouvrage, l'Entrepreneur est tenu de les transmettre avant d'assurer l'exécution. En conséquence, faute de se conformer à cette clause, aucun supplément de prix ne serait recevable.

Pendant l'exécution des travaux et pendant l'année qui suit leurs achèvements, l'Entrepreneur devra se soumettre à toute vérification contrôle ou essai, qui seraient demandés par l'organisme de contrôle.

En cas de refus de l'Entrepreneur de se conformer aux dispositions ci-dessus, le Maître d'Ouvrage aurait le droit de faire exécuter les réfections signalées par tout ouvrier et mode approprié aux frais de l'Entrepreneur, huit jours après une mise en demeure restée sans effet et sous peine de tous dommages et intérêts éventuels.

La date de la réception provisoire sera subordonnée à l'accomplissement de la totalité des travaux. Elle constituera l'origine des obligations de l'année de garantie. Au cours de cette année, l'Entrepreneur sera tenu de remédier, à ses frais et risques, à tous les désordres qui surviendraient ou seraient constatés à l'usage, même dans les menus travaux.

1.13 MESURES A PRENDRE POUR LE MAINTIEN DES ACTIVITES DU SITE

Les locaux mitoyens aux zones de travaux et les locaux dans lesquels de « menus travaux » sont à réaliser, pourront être en continuité d'activité. Il incombe au présent marché, la prise en compte de cette contrainte et la conception des différents accès et protections visant à respecter les contraintes de fonctionnement du site.

L'entreprise aura à sa charge, avant chacune de ces phases, le repérage de l'ensemble des réseaux alimentant les zones concernées.

1.14 TRAVAUX BRUYANTS OU GENANTS

Étant donné le maintien du fonctionnement du site, les opérations gênantes pour les utilisateurs (bruits, poussières, etc...) pourront avoir lieu en dehors des horaires de fonctionnement du site (le matin de bonne heure ou tard le soir -après 17h)

L'entreprise devra donc prendre en compte dans son offre ces décalages en quantité suffisante.

1.15 TYPE ET MARQUE DE MATERIEL

Il est demandé aux Entreprises de répondre à la solution de base en utilisant les types de matériels décrits au présent document.

Les Entreprises auront la liberté de proposer des matériels de type et marque différents. Le choix définitif appartient au Maître d'Ouvrage.

Durant la période de préparation de chantier, l'Entreprise adjudicataire du présent lot aura la possibilité de proposer un matériel qui lui semblera plus adapté.

Toute approbation d'un matériel proposé pourra être subordonnée à des inspections de matériels similaires en service. Le coût de ces visites d'inspection auxquelles participent le représentant du Maître d'Ouvrage et le Maître d'Œuvre seront totalement à la charge de l'Entreprise.

1.16 PROTECTION DES OUVRAGES

L'entrepreneur sera responsable jusqu'à la réception de la protection de ses ouvrages.

A cet effet, il devra prendre toutes les mesures nécessaires pour éviter toutes dégradations. Au cas où il en serait constaté, il devra remettre en état, entièrement à ses frais et sans pouvoir prétendre à une indemnité, les ouvrages détériorés.

1.17 NETTOYAGE ET PROTECTION

Pendant la durée du chantier, et avant la réception de son installation, tous les ouvrages du présent lot seront correctement nettoyés.

L'entrepreneur surveillera et assurera lui-même avec le plus grand soin les nettoyages dont il aura l'entière responsabilité.

L'entreprise sera responsable de la protection du matériel stocké sur le chantier ou déjà installé.

L'entreprise doit prévoir tous les dispositifs de protection :

- mécanique,
- contre la corrosion ou les éclats de soudure,
- de peinture, du calorifugeage et de son revêtement.

Ces protections seront maintenues jusqu'à la fin du chantier. Tous les équipements endommagés seront réparés à neuf ou remplacés par l'Entreprise à ses frais.

1.18 RECEPTION PAR LE MAITRE D'OUVRAGE

A l'achèvement de la totalité des ouvrages prévus au marché, il sera procédé au recollement contradictoire du matériel pour vérifier que la fourniture est conforme aux spécifications et plans du programme, aux propositions remises par l'adjudicataire, aux règlements et aux règles de l'art.

1.19 GARANTIES

Pendant la période de garantie, le présent lot prévoira le temps nécessaire pour expliquer le principe de fonctionnement, les principaux points de l'installation à contrôler et à entretenir ainsi que les mesures d'urgence à prendre en cas d'anomalie ou de panne.

Il prévoira également les interventions éventuelles pour le remplacement ou la réparation des matériels reconnus défectueux pendant cette période de garantie. Les délais d'intervention au titre de la garantie ne devront pas excéder 24 heures en cas d'arrêt de tout ou parties ; des installations ou en cas de dysfonctionnement empêchant l'utilisation normale des locaux.

La fin de la garantie de l'entreprise ne pourra être prononcée qu'après un fonctionnement normal des installations d'une durée de 2 années complètes de chauffe, soit depuis la date de la réception, soit depuis la date des réglages et essais consécutifs à des modifications demandées au titre de la garantie.

2 PRESENTATION GENERALE

2.1 PRESENTATION DU SITE ET DU PROJET


Le projet consiste en la mise en place d'équipements de laboratoires et de leur ventilation pour permettre l'exploitation de 2 zones pour la recherche dans le bâtiment génie chimique du campus 2 – Université de Caen.

Localisation : Bâtiment Génie Chimique IUT Gon Campus 2

Locaux concernés :

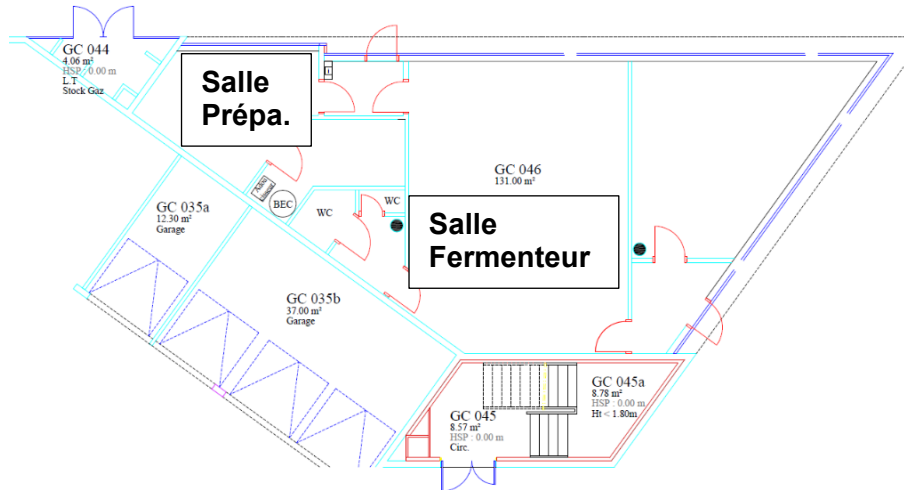
- **GC046 (RDC)** - Salle de préparation (131m²) :
 - **salle de préparation** : Hotte + UTA de compensation avec régulation
 - **Salle fermenteur** : Extraction pour autoclave existant + régulation
 - Modification de la ventilation de la salle réfrigération,
 - Divers alimentations à modifier (EF, EU, fluide médicaux,...)
- **GC131 et GC132 (1er étage)** - Salles de laboratoire (37,91m² et 43,10m²)
 - Salles de laboratoire
 - Installation de quatre sorbonnes,
 - Compensation aéraulique chauffée,
 - Création de colonnes montantes,
 - Installation de 2 armoires ventilées
 - Toiture : Accès et protection collective



 implantation du projet

2.2 ETAT DES BESOINS PAR ZONE

2.2.1 Salle de préparation - GC046 (RDC)



Dans cette pièce sera manipulé soit de l'éthanol, soit de l'acétone, soit de l'Ether methyl cyclopentyl, soit de l'Acétate d'éthyl (max 35°C).

Ces solvants feront partie d'un mélange qui sera séparé par un filtre (procédé de filtration membranaire). Les manipulations de 30 min max en continue et il peut y avoir plusieurs manipulations par jour avec une durée totale des manipulations par jour de 6h au maximum.

Pour traiter cette zone, il est prévu :

- La mise en place d'une hotte,
- La mise en place d'un extracteur, et d'une gaine, et bouton de commande local (mise en marche). Un débit minimum sera mis en œuvre dès lors que les produits sont manipulés.
- La compensation avec une Unité de Traitement d'Air, en maintenant une dépression dans la pièce pour éviter la pollution des zones environnantes.



Photo du conduit existant d'une ancienne hotte dans le local GC046.

2.2.2 Salle Fermenteur - GC046 (RDC)

Dans cette grande pièce, un nouvel autoclave a été installé récemment. L'utilisation de cet autoclave est ponctuelle : 3 à 4 cycles sont estimés par semaine (1h de cycle avec palier 121°C pendant 15 à 20 min) avec un maximum de 2 cycles / jour.

Pour traiter cette zone, il est prévu :

- La mise en place d'une extraction raccordé au conduit de la hotte salle de préparation annexe, avec bouton de commande locale (mise en marche),

- La compensation avec une Unité de Traitement d'Air, en maintenant une dépression dans la pièce pour éviter la pollution des zones environnantes.
- La modification de l'alimentation EU au niveau de l'autoclave

2.2.3 Salles de Laboratoire - GC131 & GC132 (1er Étage)

Dans cette pièce du 1^{er} étage, il est prévu la mise en place de 4 sorbonnes avec meuble de 1,5m de long dans les 2 laboratoires accolés.

Les produits utilisés sont stockés dans 2 armoires ventilées. Les produits utilisés dans cette zone sont : Méthanol, Ethanol, Acétone, Acétate d'éthyle, Dichlorométhane, Diméthylformamide, Acétonitrile, Tétrahydrofurane, Cyclohexane, Toluène, Isopropanol, Glycérol, Benzoate de méthyle, Diiodométhane, Acide nitrique, Acide chlorhydrique, Acide sulfurique, Acide acétique, Acide phosphorique, Soude, Ammoniaque, Bicarbonate de sodium, Acétate de sodium, Hydrogénophosphate de sodium, Dihydrogénophosphate de sodium.

Pour traiter cette zone, il est prévu :

- La mise en place de 4 sorbonnes sur paillasses,
- La mise en place de 4 extracteurs, de gaines, et asservissement,
- La compensation avec une Unité de Traitement d'Air installée en terrasse R+4, en maintenant une dépression dans la pièce pour éviter la pollution des zones environnantes.
- La mise en place de 2 armoires ventilées
- La création des réseaux de ventilation (compensation et extraction sorbonne)

2.3 MESURES A PRENDRE POUR LES RISQUES ATEX

Le présent lot (phase 1 RDC) intègre des équipements situés en atmosphère explosive classée zone ATEX 1 (gaz). À ce titre, l'entreprise devra mettre en œuvre toutes les mesures de sécurité et de conformité liées à la directive 2014/34/UE (ATEX).

Les prescriptions suivantes sont à respecter :

- Tous les équipements actifs et éléments électriques fixés à la hotte situés en zone ATEX 1 (moteur, clapets, volets motorisés, capteurs) devront être certifiés ATEX II 2G Ex eb IIB T3 Gb ou équivalent.
- Les réseaux aérauliques (conduits d'extraction, piquages, manchettes) devront être réalisés en matériaux conducteurs ou dissipatifs, avec mise à la terre continue et vérifiable.
- Chaque branche (hotte de captation, autoclave, etc.) sera équipée d'un clapet anti-retour ATEX et, si besoin, d'un clapet motorisé ATEX commandé par l'équipement raccordé.
- Le moteur de l'extracteur sera hors flux d'air, protégé et conforme aux exigences ATEX zone 1.
- Les raccordements électriques devront être en appareillage ATEX, posés selon les règles de l'art (câbles adaptés, boîtes de jonction certifiées, cheminement hors zone si possible).
- La continuité des masses et des mises à la terre sera assurée et contrôlée.
- Un dossier et un test de conformité ATEX (vérification des étiquetages, certificats matériels, mise à la terre, etc.) sera réalisé avant mise en service.
- L'entreprise devra intégrer son installation dans le Document Relatif à la Protection contre les Explosions (DRPE) du site et fournir toutes les attestations de conformité nécessaires.
- Visite de contrôle in situ par un organisme habilité ATEX avant mise en service.

- Consignation dans le DOE de tous les marquages ATEX et des plans de zonage

3 PRESCRIPTIONS TECHNIQUES AMIANTE

3.1 CONTEXTE

Le Maître d'Ouvrage a fait établir un rapport de mission de repérage des matériaux et produits amiantés contenant de l'amiante avant réalisation de travaux.

Il s'agit du rapport référencé Rapport de mission de repérage des matériaux et produits contenant de l'amiante avant réalisation de travaux dans un immeuble bâti » en date du 17/04/2025 de la société APAVE.

Ce rapport est joint au présent dossier.

Il concerne la zone RDC « Salle Prépa » concernée par la Phase 1 ; le rapport conclut à l'absence de matériaux ou produits contenant de l'amiante (MPCA) sur l'ensemble des parois sondées, conduits, dalles et revêtements inspectés.

Pour les autres zones concernées par les travaux, à la date du présent CCTP, un diagnostic amiante a été réalisé le 08 juillet 2025, le rapport final est en attente à ce jour.

La Maîtrise d'Ouvrage s'engage à transmettre ces diagnostics complémentaires avant l'ouverture du chantier et à transmettre le rapport au titulaire.

Il appartient aux soumissionnaires de vérifier l'ensemble des interactions avec le chantier dues à l'éventuelle présence d'amiante au droit des zones d'intervention prévisionnelle, au regard des éléments de diagnostic fournis par le maître d'ouvrage.

Avant tout percement de l'étanchéité de la toiture-terrasse, en PSE n°1, il est prévu la réalisation de prélèvements destructifs (SS4), confinement, analyses MOP/MET, rapport et bordereaux de suivi amiante.

Chapitres 4 à 9

4 EXTRACTION ET CAPTATION

4.1 HOTTE

4.1.1 Travaux préparatoires - Dépose de l'existant

Le titulaire du présent lot unique CVC devra procéder à la neutralisation de la gaine existante dans la salle Préparation GC046 RDC.

Cette gaine ainsi que la tourelle en toiture ne seront pas réutilisées, cause de lourdes contraintes techniques.

Cette prestation comprend :

- La neutralisation et la dépose du morceau de la gaine existante en partie haute du local,
- Le rebouchage des entrées d'air par :
 - injection de mousse polyuréthane dans les mortaises existantes dans les parois extérieures,
 - mise en place de plaque alu étanchéifiées intérieures et extérieures.
- Le nettoyage de la zone avant implantation du nouvel équipement
- La dépose de la tourelle en toiture terrasse (voir §14.4.1)

Le titulaire devra vérifier les niveaux, alignements, et réservations nécessaires à la bonne implantation de la nouvelle hotte.

Les éventuelles réparations de sols ou murs endommagés suite à la dépose sont à la charge du présent lot, en finition soignée (rebouchage, reprise enduit, peinture ou faïence au droit des interventions).



Gaine d'extraction existante à neutraliser et à déposer pour pose de la hotte



Tourelle à déposer



Rebouchage des entrées d'air

4.1.2 Objet de la prestation

Le présent article définit les prescriptions techniques relatives à la fourniture, la pose, le raccordement et la mise en service d'une hotte de laboratoire conforme à la protection des opérateurs.

La prestation est à réaliser dans le cadre d'un lot unique CVC, l'entreprise étant responsable de l'ensemble des interfaces (aérauliques, électriques, fluides, mobiliers) pour livrer un système fonctionnel, conforme et testé.

La présente hotte est destinée à la captation de vapeurs, de gaz ou de polluants dans un espace de travail de type laboratoire. Elle assurera la protection des opérateurs et le confinement des émissions, avec extraction vers l'extérieur par un réseau de ventilation dédié.

4.1.3 Hotte d'extraction pour solvants et acides

Fourniture et pose d'une hotte ayant les principales caractéristiques techniques suivantes :

- Type : hotte auto-portante posé directement au sol
 - Fabricant de référence : SIDPA ou équivalent technique
 - Chassis intégré : piétement en mélaminé hydrofuge
 - Vérins réglables : 6 pieds inox hauteur réglable 20–40 mm pour mise à niveau
 - Les machines expérimentales seront intégrées sous la hotte. Cela permettra une captation efficace
 - Construction :
 - o 2 côtés en mélaminé hydrofuge blanc épaisseur 19 mm reposant sur la pailleasse.
 - o plafond intérieur, 1 façade en mélaminé hydrofuge blanc épaisseur 19mm.
 - o Joutes pleines sur 900 mm + déflecteur arrière 100 mm
 - piquage Ø300 mm sur le plafond intérieur.
 - Dimensions approximatives - sur mesure :
 - o 3 030 L
 - o 900 mm P
 - o 1 835 mm H
- 2 modules de 1500mm L peuvent également être posés
- Hauteur d'ouverture fixe = 460 mm
 - Surface d'ouverture = 1,4 m²
 - Vitesse de face ≥ 0.4 m/s homogène sur toute l'ouverture.
 - Débit nominal en fonctionnement occupé : 2 000 m³/h
 - Débit réduit en mode inoccupé : 250 m³/h – géré par registre purge
 - Ø300 -> Ø350 mm sur 1 m de gaine.
 - Remontée en Ø450 mm en colonne montante

Equipements intégrés :

- Piquage d'extraction sur le dessus : Ø 300 mm minimum, avec collerette
- Capteur de présence PIR
- Volet motorisé de régulation pour variation de débit
- Détecteur de débit ou pression différentielle avec report défaut voyant alarme rouge
- Éclairage LED étanche, intensité ≥ 500 lux, IP 65
- Bac de rétention, 10 L mini, pente 2 % + vanne

Elle sera installée sur le long du mur latéral sur la gauche de l'entrée du local – décalage par rapport à coffret mural existant.

Commande de la hotte :

Système de régulation manuelle du débit d'extraction de la hotte auto-portante, par potentiomètre 0–10 V associé à un variateur de fréquence.

Localisation : Salle Préparatoire GC046 RDC

4.1.4 Registre double-volet

Fourniture, pose, raccordement, réglage et mise en service d'un registre motorisé double section pour modulation de débit sur le réseau d'extraction de la hotte de laboratoire.

- Registre principal (2 000 m³/h)
 - o Vanne motorisée 0–10 V Ø 400 mm, pré-réglée sur 2 000 m³/h 150–300 Pa.
 - o Assure la captation normale sous hotte.
- Registre de purge (250 m³/h)
 - o Même axe de rotation : un second volet à ailettes opposées, intégré dans le même corps de registre Ø 250 mm.
 - o Pré-réglé en usine à 250 m³/h @ 150–300 Pa.
 - o Commandé par la régulation CTA en mode « hotte stand-by »

Pour modulation manuelle 2 000 / 250 m³/h, motorisation 24 V DC, servomoteurs intégrés, commande 0–10 V depuis l'automate UTA.

Le registre sera installé à l'intérieur, à 300 mm sous le plénum, accessible par trappe de visite. Manchette souple M0 antistatique, brides inox et joints EPDM M0 seront fournis. Continuité équipotentielle assurée par fil cuivre 6 mm². Type ATEX

Principe de fonctionnement :

- Mode captation : registre principal ouvert à 100 %, registre purge fermé.
- Mode purge : registre principal fermé, registre purge ouvert à 100 %.

4.1.5 Raccordements, mise en œuvre et essais

Le titulaire du lot devra assurer :

- Le raccordement aéraulique au réseau d'extraction principal
- L'installation d'une manchette souple ou d'un raccord étanche
- Le raccordement électrique pour l'éclairage, volet, capteurs
- L'équilibrage aéraulique global du réseau
- La coordination avec l'unité de traitement d'air de compensation
- La pose suspendue au plafond, avec tiges filetées et consoles

Le titulaire devra également réaliser :

- Réglage des débits aux valeurs nominales et réduites
- Vérification de la captation (test fumigène ou traçage conseillé)
- Réglage des systèmes de régulation (si asservissement)
- Remise d'un PV de mise en service et d'un dossier technique comprenant :
 - o Schéma de raccordement
 - o Plan d'implantation
 - o Fiches techniques des composants
 - o Conditions d'entretien
- Panneau d'information reprenant les recommandations et consignes d'utilisation, les règles de sécurité, d'exploitation et de maintenance de la hotte auto-portante (débit nominal 2 000 m³/h).

4.2 VENTILATION SUR AUTOCLAVE

Pour la salle Fermenteur GC 046 où se situe l'autoclave, il sera prévu le raccordement aéraulique de l'autoclave au réseau d'extraction commun à la hotte de captation. L'autoclave dégagera des vapeurs en fonctionnement, nécessitant un débit d'extraction dédié de 600 m³/h environ, activé uniquement en phase de cycle.

La gaine circulera en faux plafond.

Les prestations incluent :

- La fourniture et la pose d'un piquage de dérivation Ø 250 mm minimum sur le réseau principal d'extraction.
- Un registre motorisé asservi à un signal de fonctionnement type bouton-poussoir lors de l'ouverture de l'autoclave, temporisation estimée : 10-15 min
- Un clapet anti-retour empêchant tout retour de flux vers l'appareil,
- Le raccordement par manchette souple antistatique,
- L'adaptation du variateur de l'extracteur pour permettre l'augmentation automatique du débit total lors de la mise en route de l'autoclave,
- La mise en œuvre de sécurités associées : report défaut extraction possible, commande locale, signalisation.

L'ensemble sera intégré à la régulation du système d'extraction, avec fonctionnement coordonné entre la hotte et l'autoclave, selon les logiques de priorité ou de fonctionnement simultané prévues.

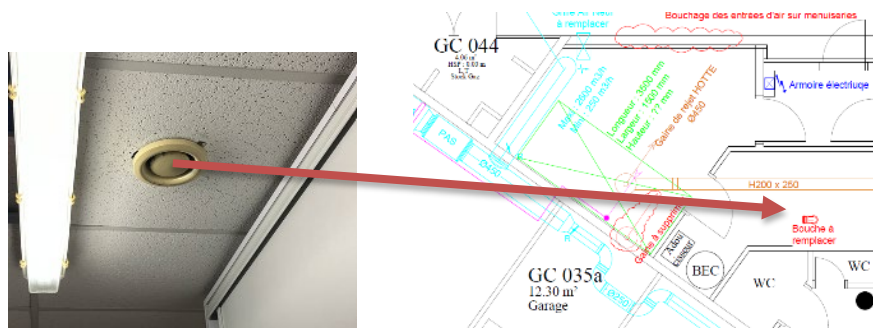
Un équilibrage aéraulique complet sera réalisé à la mise en service.

4.3 VENTILATION LOCAL « FRIGO »

Pour le local situé au RDC, local interne à la salle Prépa où sera implanté des congélateurs, il sera prévu le remplacement de la bouche de ventilation existante et de procéder à un équilibrage du réseau environnant raccordé à la VMC.

Débit existant au niveau de la bouche du local de 23 m³/h.

Débit recherché : environ 80 m³/h. Il sera prévu également le bridage des débits sur les autres bouches environnantes



Bouche à remplacer dans local interne de la salle Prépa

4.4 EXTRACTEUR DE VENTILATION POUR RDC

4.4.1 Extracteur

Il sera prévu la fourniture, la pose, le raccordement, l'équilibrage et la mise en service d'un extracteur ATEX zone 1, destiné à assurer l'extraction de l'air vicié capté par la hotte ainsi que le raccordement dans la pièce Fermenteur où se situe l'autoclave.

L'extracteur devra être certifié zone 1 pour atmosphères explosibles (ATEX), en conformité avec la directive 2014/34/UE, pour prévenir tout risque d'inflammation de vapeurs, gaz ou poussières éventuellement présents.

L'extracteur sera situé sur la toiture. Les gaines remonteront dans le local GC130 avec création d'un coffre coupe-feu, à côté de celui existant qui permet la remontée de la gaine existante jusqu'en toiture).

Modèle de référence : **CMP ATEX 1435-4T-4 Ex «d»**, ou équivalent conforme aux caractéristiques ci-dessous.

- Type : Ventilateur centrifuge à réaction CMP ATEX
- Ventilateur centrifuge à action **CMP**
- Enveloppe réalisée en tôle d'acier
- Finition anti-corrosion en résine de polyester
- Entraînement direct avec moteur hors du flux d'air
- Turbine en acier galvanisé avec pâles à action incurvées vers l'avant
- Chaise moteur montée d'usine
- Volute orientable
- Cerceau d'aspiration anti-étincelle en cuivre ou aluminium
- Moteur tri 400 V variable en fréquence ATEX EEX «d» antidéflagrant
- Température maximum de l'air à transporter : -20 °C +80 °C

- Débit nominal : 2 600 m³/h minimum
- Pression disponible : ≥ 200 Pa
- Certification ATEX :
 - o Marquage : II 2G Ex d IIB T3 Gb
 - o Conformité à la directive 2014/34/UE
- Moteur :
 - o 400 V triphasé – 4 kW – 50 Hz
 - o Type antidéflagrant Ex «d», hors flux d'air
- Vitesse de rotation : 1 440 tr/min
- Niveau sonore ≤ 76 dB(A) à 1 m
- Température air transporté : jusqu'à 80 °C
- Sortie aéraulique : Ø 355 mm minimum
- Corps : acier peint époxy ou galvanisé, protection renforcée
- Roue : acier équilibré, antistatique

- Entrée/sortie : piquages circulaires Ø 400 mm, avec joints et silent-blocs
- Installation en toiture



Équipements :

- Variateur de fréquence ATEX pour régulation de débit (fonctionnement en débit variable - modulation en fonction de présence ou asservissement à la hotte)
- Détecteur de débit/dépression avec alarme de défaut (contact sec pour GTB)
- Manchette souple antistatique en aspiration et refoulement
- Clapet anti-retour ATEX en ligne
- Support sur plots antivibratiles
- Interrupteur de proximité ATEX
- Accessoires de raccordement adaptés (brides, transformations)
- Capteurs de vitesse et d'alarme moteur
- Disjoncteur moteur + coffret de commande ATEX

4.4.2 Rejet d'air

Le rejet d'air sera réalisé en toiture terrasse R+3, à la charge du présent lot.

Le rejet d'air sera réalisé en tôle d'acier galvanisé Z 275 (épaisseur minimale 15/10 mm) ou inox 304 L, protégée par une finition époxy RAL 7035 deux couches. Le profil comportera :

- une lèvre d'attaque inclinée à 45 °,

- une chicane interne formant venturi et un capot arrière bas pour éviter tout ré-entraînement d'eau

L'ouverture sera équipée d'une grille anti-oiseaux en inox à mailles de 10 × 10 mm, démontable, et d'ailettes anti-pluie à double rejet avec goutte-eau intégré. La section utile permettra de garantir une perte de charge maximale de 30 Pa à 2 920 m³/h (débit nominal de l'installation).

Prestations associées :

- Fixation par bride rectangulaire 1 200 × 600 mm sur costière isolée ; joint compressé + vis auto-forantes inox.
- Raccordement à la gaine de rejet par manchette souple M0, longueur 150 mm, classe d'étanchéité C.
- Évacuation éventuelle des eaux via trou d'égouttage Ø 8 mm protégé par filetage et tétine.

Localisation : Rejet d'air caisson du RDC installé en toiture terrasse — Ø450

4.4.3 Raccordements, mise en œuvre et essais

4.4.3.1 Raccordement

- Raccordements électriques et aérauliques
- Réglage de débit à 2 régimes

4.4.3.2 Mise en œuvre

- Fixation sur plots antivibratiles
- Raccordement aéraulique en amont, et au rejet extérieur en aval
- Raccordement électrique, commande et régulation
- Coordination avec l'UTA de compensation
- Vérification du respect de la vitesse de l'air dans la gaine (< 8 m/s)

4.4.3.3 Mise en service

- Réglage du variateur selon courbe de débit
- Essais à pleine charge et en débit réduit
- Mesure de vitesse d'air en gaine et test de fonctionnement de la hotte
- Contrôle de conformité ATEX (mise à la terre, marquage, certificat matériel)
- Fourniture du PV de mise en service et des certificats de conformité ATEX

4.5 REMONTEE DES RESEAUX

4.5.1 Remontée vers R+1

Une gaine aéraulique métallique, antistatique et mise à la terre (ATEX zone 1), traversera un bureau par un coffre technique coupe-feu. Un dévoiement sera réalisé en partie haute du coffre pour remontée vers la toiture terrasse (inaccessible sauf maintenance).

Le passage de la gaine ATEX Ø 450 mm à travers une cloison coupe-feu sera réalisé via un **manchon coupe-feu applique EI60**, modèle Axelair MCF (ou équivalent), conforme à EN 1366, muni de plaques intumescents intégrées.

- Manchon d'encastrement de marque type Axelair MCF ou VIM MG2-A XL, dimensionné Ø 450 mm (adapté à la section de la gaine)
- Classement coupe-feu EI 60 (ou conforme à la paroi traversée)
- Montage en applique dans la paroi, boîte fermée par plaques intumescents intégrées

Le remplissage périphérique sera effectué avec mousse ou mortier agréé coupe-feu :

- Jointement complémentaire avec mortier ou mousse intumescente agréée
- Assure l'étanchéité au feu et améliore l'isolation acoustique

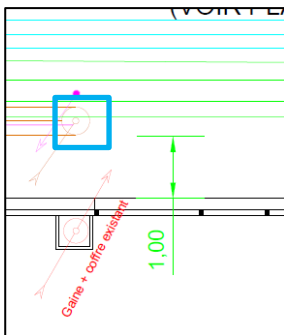
La gaine restera étanche, mise à la terre, antistatique, sans percement ni raccord dans le bureau.

L'entreprise devra fournir le PV de conformité coupe-feu, les certificats du manchon, et vérifier la mise à la terre après pose.

Le matériel mis en œuvre devra respecter les exigences cumulées du zonage ATEX et du compartimentage incendie.

4.5.2 Remontée et passage en extérieur

Après le dévoiement en plafond dans le coffre du R+1, la gaine de ventilation pénétrera en toiture au niveau de la toiture terrasse du R+2.



Le tronçon extérieur situé entre la traversée EI 30 / EI 60 et le ventilateur antidéflagrant en toiture reste classé Zone 1 interne (II 2 G).

La gaine sera réalisée en acier soudé M0, ép. $\geq 15/10$, mise à la terre ($< 10 \Omega$). Pontage 16 mm² Cu sur chaque bride et entre gaine et masse toiture.

Supportage galvanisé avec contreventement vent ≥ 140 km/h.

La trajectoire de la gaine sera à l'air libre, parallèle à la toiture, positionnée à $\geq 1,00$ m de toute façade, acrotère, lanterneau ou prise d'air.

En extérieur les gaines seront double peau isolée par 50mm de laine de roche. Les revêtements extérieurs seront en aluminium mécanique type ISOXAL.

Afin de remonter vers la toiture terrasse du R+3, il sera prévu une remontée dans l'angle de la façade des locaux GC218-GC219.

5 UTA DE COMPENSATION RDC

Le présent chapitre définit les prescriptions techniques relatives à la fourniture, la pose, le raccordement et la mise en service d'une Unité de Traitement d'Air (UTA) de compensation destinée à réintroduire dans le local l'air extrait par la hotte de captation et l'autoclave.

La prestation est à réaliser dans le cadre d'un lot unique CVC, l'entreprise étant responsable de l'ensemble des interfaces (aérauliques, électriques, fluides, mobiliers) pour livrer un système fonctionnel, conforme et testé.

L'UTA permettra d'assurer un équilibre aéraulique, un confort thermique minimal et une qualité de l'air adaptée à un environnement de laboratoire.

L'unité ne devra pas compenser intégralement les débits extraits, afin de maintenir une légère dépression dans le local, garantissant le confinement des polluants et la sécurité de fonctionnement en zone ATEX

5.1 UNITE DE TRAITEMENT D'AIR (UTA) DE COMPENSATION

5.1.1 Prise d'air neuf

La prise d'air sera réalisée en façade à la charge du présent lot.

Fourniture et pose de deux grilles à lames horizontales ajourées d'insufflation d'air neuf, dimensions libres 0.5m² chacune, débit admissible $\geq 1\,750\text{ m}^3/\text{h}/\text{grille}$

Caractéristiques techniques :

- Dimensions hors tout : 2 x 450 mm x 900 mm, environ 0.9m² chaque grille
- Type : grilles de ventilation extérieure à ailettes fixes horizontales
- Matériau : aluminium extrudé ou tôle galvanisée avec peinture polyester (RAL au choix du maître d'œuvre)
- Ailettes : fixes inclinées vers le bas à 45° (protection pluie)
- Maillage anti-insectes : grille inox maille fine (10x10 mm max) intégrée à l'arrière
- Cadre : profilé renforcé avec trous de fixation

Prestations associées :

- Percement et calfeutrement des ouvertures en façade
- Pose vissée avec mastic d'étanchéité périphérique
- Raccordement étanche au réseau intérieur par manchette souple ou gaine rigide Ø450
- Fixation mécanique par chevillage ou insert selon support
- Protection anti-pluie et grêle assurée
- Vérification de la mise à la terre

5.1.2 UTA

L'entrepreneur du présent lot devra la fourniture, la pose et le raccordement d'une Unité de Traitement d'Air (UTA) de compensation pour l'extraction des salles du RDC.

Modèle de référence : **France Air Modulys Flat** ou équivalent conforme aux caractéristiques ci-dessous.

Caractéristiques minimales de l'UTA :

- Débit nominal : environ 2 500 m³/h
- Plage de modulation : de 65 à 2 500 m³/h (extraction incomplète selon usage)
- Air neuf à 100 %, sans recyclage
- Filtration :
 - Préfiltre G4

- Filtre principal F7 ou ePM1 ≥ 70 %
- Batterie de traitement d'air :
 - Type : batterie chaude à détente directe raccordé à « VRV 1 » + batterie élec
 - Batterie gérée par régulation automatique de température
- Ventilation :
 - Ventilateur à débit variable (EC ou AC + variateur)
 - Fonctionnement modulé selon besoins
 - Niveau sonore ≤ 55 dB(A) à 1 m
- Structure : double peau isolée, accès maintenance

Caractéristiques techniques :

- Centrale de traitement d'air compacte, plafonnière, à soufflage horizontal.
- Débit nominal : 2 500 m³/h, pression disponible ≥ 300 Pa.
- Enveloppe double peau acier galvanisé, isolation laine minérale 25 mm,
- Constitution minimale :
 - Module 8 (préfiltre G4 + ventilateur ECM + batterie DX 1 rang).
 - Module 4 (batterie électrique tri 400 V, 9 kW, 3 étages, SSR modulant) placé immédiatement en aval.
 - Ventilateur
- Régulation Oxéo Touch² :
 - Priorité DX ; enclenche l'appoint électrique si T_soufflage $< 19,5$ °C pendant > 3 min.
 - Limite maxi puissance elec : 9 kW (paramétrable).
 - Gestion séquentielle 3 kW / 6 kW / 9 kW.
- Alimentation : 230 V / 50 Hz monophasé – puissance ventilateur : 2 x 0,53 kW.
- Niveau sonore global < 61 dB(A) à 1 m.
- Bac de récupération des condensats
- Soufflage multi piquage

Dimensions :

- Longueur : 2 300 à 2 350 mm
- Hauteur : 355 mm
- Largeur : ≈ 1 000 mm

Fourniture complète de l'UTA, accessoires, filtres et raccords.



L'Unité de Traitement d'Air sera installée hors volume classé ATEX.

Elle sera installée au niveau du garage GC035, à proximité du local Salle Prépa GC034.

L'entrepreneur du présent lot devra l'ensemble des matériels et équipements nécessaires à la fixation, dans les règles, de l'UTA et notamment :

La centrale sera installée en plafond du SAS garage sur suspentes métalliques.

Le présent lot devra la fourniture et mise en œuvre d'un résilient acoustique de type caoutchouc épais pour désolidariser la centrale de la structure.

Ensemble de la prestation de fourniture, manutention et mise en œuvre.

5.1.3 Réseaux de ventilation

5.1.3.1 Réseau de ventilation en zone ATEX

Réseau de soufflage terminal réalisé en :

- Gaine métallique ou PVC antistatique
- Mise à la terre continue
- Manchettes souples antistatiques

Les diffuseurs ou grilles en local seront en matériaux conducteurs et fixés sur un support relié à la terre.

5.1.3.2 Réseau de ventilation en zone non ATEX

L'entrepreneur aura à sa charge la fourniture, la pose et le raccordement de gaines en acier galvanisé, y compris mise en œuvre et accessoires.

Ces gaines seront circulaires, oblongs ou rectangulaires suivant la place disponible.

Le réseau principal circulera essentiellement dans le garage.

Les gaines seront double peau isolée par 25mm de laine de verre.

Le réseau rigide sera en accessoire standard, où l'étanchéité doit être rajoutée par du mastic et/ou la bande adhésive.

- L'implantation du réseau doit permettre les opérations normales d'entretien de ce réseau,
- Les conduits seront circulaires, en tôle d'acier galvanisé, agrafés en spirale et conformes à la NF P 50-401. La résistance et l'épaisseur des conduits seront conformes aux normes EN 12 237 et/ou XP E 51-620. La qualité de galvanisation sera conforme à la norme EN 10-142,
- Les conduits seront fixés à l'aide de colliers et de feuillards, raccordés par des pièces de raccordement livrées d'usine,
- Les bouches d'extraction seront raccordées aux colonnes verticales par une liaison terminale M0 d125 si la longueur est inférieure à 1,2 m ou rigide dans le cas contraire, et par un collecteur d'étage. Les piquages express seront à proscrire pour des raisons aérauliques et acoustiques,
- La section des colonnes verticales sera si possible constante sur toute la hauteur,
- En traversée de dalles, la liaison béton-conduit sera assurée par un joint de traversée de dalle, permettant d'amortir les vibrations dans les structures et les émissions d'ondes sonores.,
- Les colonnes verticales seront placées en gaine technique de degré coupe feu en fonction de la famille du bâtiment,
- Au sommet de chaque colonne, prévoir un dispositif Té-souche garantissant l'accessibilité à la colonne,
- La pose de registres ou organes de réglage en tête de colonne sera proscrite (cf.: DTU 68.2 & 68.1) en raison des importantes variations des débits, de leurs fortes générations de bruits et capacité à l'encrassement rapide,
- Le réseau horizontal collecte les différentes colonnes verticales par l'intermédiaire de Té dont la géométrie et le dimensionnement seront calés sur les exigences du DTU 68.1,
- Les augmentations de diamètre seront coniques,
- Dans le respect de la norme EN 12 297, il sera prévu, à chaque changement de direction, un moyen de ramonage, de même que tous les 7,5m sur les sections droites,
- Le support des conduits sera assuré par des colliers avec résilient, et piétements tous les 2 mètres environ. Les piétements porteront sur un plot en béton ou élément de surface $\geq 900\text{cm}^2$; cf. DTU 68.2 § 6.464.

Diamètres	Epaisseur	Détails de construction	
		Renforts	Assemblages
Inférieur ou égal à 175	Non exigé	Non exigé	Par emboîtement simple sur accessoires, double manchon mâle/mâle, dégraissage préalable des fixations par rivets ou vis parker avec enrobage de mastic (espacement maxi 10 cm). Etanchéité obtenue par encollage des raccords avant emboîtement (mastic CFPI J 302, 32-14 ou équivalent).
175 à 500	8/10	Non exigé	Etanchéité finale par bande adhésive de largeur minimale de 5 cm.
550 à 800	10/10	Non exigé	Longueur mini emboîtement : Inférieur ou égale à 350 mm.....40 mm 400 à 600.....80 mm
Au-delà	12/10	Cornière galva. de 40x40x3 espacée de 1 800 maxi	Par brides constituées par des cornières galvanisées avec boulons Ø 10 mm espacés de 15 cm environ, étanchéité par mastic. (CFPI J 302 32.14 ou équivalent, dimensions mini des cornières) 900 à 1200.....40x40x4 Au-delà.....50x50x5

5.1.3.3 Réseau souple

L'entrepreneur aura à sa charge la fourniture, la pose et le raccordement d'un conduit acoustique depuis les réseaux principaux jusque chaque bouche de soufflage, sur au moins 80 cm.

Ce conduit acoustique sera composé d'une gaine intérieure souple en aluminium et polyester micro perforée, un matelas de laine de verre isolant revêtu en extérieur d'un aluminium multicouche.

5.1.4 Grilles de soufflage sur gaine

Fourniture, pose, réglage et essais de grilles rectangulaires à ailettes mobiles destinées au soufflage d'air dans les locaux de laboratoire (zone hors-ATEX).

Type SFV 11 ou 21, marque France Air ou équivalent technique

Caractéristiques générales :

- Corps et cadre : aluminium extrudé EN AW-6060 T66, cadre type « F » 25 mm, épaisseur mini 1,2 mm.
- Ailettes : profil aérodynamique 0-deflection, pas 20 mm, pivot monté sur bague téflon, orientation réglable individuellement de 0 ° à 35 °.
- Finition : peinture époxy cuite au four RAL 7042 gris.
- Débit admissible : jusqu'à 2 000 m³/h par module 600 × 300 mm avec $\Delta P \leq 35$ Pa, niveau sonore ≤ 35 dB(A) @ 5 m.

Équipements intégrés :

- Registre OBD (Opposed Blade Damper) aluminium à volet inversé, réglage par vis frontale cruciforme, échelle graduée 0–90 °.
- Joint mousse PE M1 entre cadre et gaine pour étanchéité classe C (NF EN 12237).
- Noyau démontable quart-de-tour pour accès nettoyage.

Montage :

- Fixation sur piquage circulaire ou manchette rectangulaire par vis inox Ø 4,2 mm ; caches vis fournis.
- Repérage indélébile (réseau, n° bouche, débit cible).
- Pour applications soufflage à portée longue, inclinaison initiale des ailettes supérieure à 15 ° vers plafond.

Réglage / équilibrage :

- Réglage fin du débit par OBD ; verrouillage vis frein après mesure anémométrique.
- Tolérance de débit après équilibrage : $\pm 10 \%$.
- Valeurs consignées sur PV de mise en service CVC.

Maintenance :

- Noyau et registre démontables sans outil ; nettoyage eau + détergent neutre tous les 6 mois.
- Pièces de friction nylon/PTFE garantissant 10 000 cycles sans jeu > 1 mm.

L'ensemble comprend : percements, bagues de piquage, joints, visseries, équilibrage.

Localisation : salle Prépa GC046 – 3 unités

5.1.5 Trappes de visite

L'ensemble des réseaux aérauliques sera accessible.

L'entrepreneur devra la fourniture et pose de trappes de visites sur l'ensemble des réseaux projetés.

Ces trappes seront en acier galvanisé avec joint d'étanchéité EPDM et seront de dimensions adaptées au diamètre du réseau.

Elles permettront le nettoyage et la visite de l'ensemble des gaines et seront installées tous les 6m en réseau linéaire, ainsi qu'à chaque point singulier (coude, té, piquage, etc...).

5.1.6 Registres

Fourniture, pose, raccordement et réglage de deux registres motorisés circulaires, installés sur les réseaux de soufflage d'air de la hotte chimique (2 000 m³/h) et de l'autoclave (600 m³/h).

Registre à réglage manuel, corps en acier galvanisé et lame pleine de même constitution avec joint intérieur en silicone.

Les registres seront posés dans des zones accessibles pour entretien.

Câblage jusqu'à l'armoire de commande ou automate local inclus.

Dans sa prestation, l'entrepreneur devra réaliser l'équilibrage des réseaux aérauliques

5.1.7 Régulation et fonctionnement

L'UTA sera pilotée par signal logique, pour adapter le débit à la mise en marche :

- de la hotte laboratoire et de l'autoclave – débit maxi 2 600 m³/h
- de la hotte laboratoire – débit maxi 2 000 m³/h
- de la hotte laboratoire – débit mini 250 m³/h
- de l'autoclave (600 m³/h)

Mise en marche et modulation pilotées par :

- Signal d'ouverture hotte grand débit

- Consigne débit UTA (2 500 m³/h) et passage automatique en purge (250 m³/h)
- Contact sec autoclave
- Consigne GTB ou thermostat d'ambiance

Régulation & commandes :

- Automate Oxéo Max ou équivalent (Modbus TCP) gérant :
 - o Consigne débit UTA (2 500 m³/h) et passage automatique en purge (250 m³/h)
 - o Pilotage thermostat DX, pressostats ΔP , alarmes débit, suivi GTB
- Écran tactile déporté pour réglages locaux et historiques 7 jours

Le soufflage sera volontairement inférieur au débit extrait, pour maintenir une dépression résiduelle, estimée à 10 à 20 % selon configuration.

Les commandes, capteurs, régulation, et équilibrage seront fournis et raccordés par l'entreprise du présent lot.

Intégration possible à la régulation de l'extraction.

5.1.8 Piège à son

Fourniture, pose et raccordement d'un piège à son rectangulaire, à insérer en aval de l'unité de traitement d'air de compensation, pour atténuation du bruit généré par le ventilateur en soufflage vers les locaux occupés.

- Type : silencieux rectangulaire à baffles parallèles
- Dimensions passage d'air : compatible avec l'UTA (~1 100 mm de largeur intérieure utile)
- Longueur minimale : 900 à 1 200 mm
- Atténuation sonore :
 - o ≥ 25 dB(A) à 250 Hz
 - o ≥ 30 dB(A) à 500 Hz
 - o ≥ 35 dB(A) à 1000–2000 Hz
- Vitesse de passage : ≤ 6 m/s dans le silencieux
- Matériaux :
 - o Parois en tôle galvanisée
 - o Baffles garnis de laine minérale haute densité (min. 40 kg/m³)
 - o Revêtement voile de verre anti-dégagement particulaire
- Classement feu : M0 / A1, adapté aux réseaux de ventilation en locaux sensibles
- Accessoires :
 - o Raccords étanches (manchette ou brides)
 - o Tiges de suspension ou châssis selon support

5.1.9 Clapets coupe-feu

Des clapets coupe-feu de degrés équivalent à la paroi traversée, disposés à chaque traversée de plancher, compartiment (Art. CH 32 du 25 Juin 1980 modifié), gaine technique, local à risques sur les réseaux de ventilation.

Ils auront les caractéristiques suivantes :

- Selon norme NF et classification,
- Pression service 500 Pa,
- Corps en matériau réfractaire,
- Le clapet sera à fusible, réarmement manuel.
- Y compris toutes suggestions.
- Contact de position reporté à l'accueil – par clapet.

Le déclenchement des clapets enclenchera obligatoirement l'arrêt des moteurs des CTA.

Un report d'alarme sera renvoyé à l'accueil sur fermeture de chacun des clapets coupe-feu.

Les CCF seront clairement repérés par étiquette dilophane sur les trappes de visite.

Localisation : entre garage et salle GC046

5.1.10 Raccordements et mise en œuvre

Le titulaire du lot devra assurer :

- La fourniture et la pose complète de l'UTA, accessoires, filtres et raccords
- Le transport, levage, fixation
- Les raccordements aérauliques,
- Les raccordements frigorifiques à la PAC
- Les raccordements électriques et la régulation
- L'équilibrage aéraulique global du réseau
- La coordination avec la hotte et l'autoclave

5.1.11 Arrêt d'urgence

L'entrepreneur devra prévoir une coupure d'arrêt d'urgence pour l'UTA, à l'entrée pompier du bâtiment. Cette coupure sera clairement repérée par étiquette autocollante.

- 1 coupure générale ventilation
- Raccordement des ventilations sur la coupure existante
- Mise au point avec les services pour permettre le non-raccordement de certaines ventilations liées à une pollution spécifique des laboratoires concernées.

5.1.12 Report de défaut

Centralisation des défauts de fonctionnement de l'ensemble des équipements de ventilation sur une centrale disposée à l'accueil.

5.1.13 Essais et réception

Le titulaire devra réaliser :

- Réglage des débits aux valeurs nominales et réduites
- Réglage des systèmes de régulation
- Remise d'un PV de mise en service et d'un dossier technique comprenant :
 - o Schéma de raccordement
 - o Plan d'implantation
 - o Fiches techniques des composants
 - o Conditions d'entretien

6 PRODUCTION CHAUD/FROID - GROUPE VRV 1 TERRASSE R+3

6.1 GROUPE VRV POUR UTA COMPENSATION HOTTE RDC

6.1.1 Unité extérieure

Il sera prévu la mise en place d'un système mini-VRV pour la production à détente directe de la batteries de l'UTA RDC.

L'unité extérieure sera de type à condensation par air installée à l'extérieur.

Les appareils seront traités contre la corrosion, assemblés, pré-chargés en fluide R32 et testés frigorifiquement et électriquement, individuellement en usine.

Le matériel de climatisation devra respecter les points suivants :

- Marquage C.E. suivant décret du 8 juillet 1992.
- Directive basse tension suivant décret 75-848 transposé pour l'harmonisation EUROPEENNE le 3 octobre 1995 (décret 95-1081)
- Compatibilité Electromagnétique suivant directive CEM 89\336\CEE, publiée le 3 Mai 1989, entrée en vigueur le 1er janvier 1992.
- Directive RoHS : Afin de renforcer les mesures en faveur de la protection de l'environnement, l'ensemble du matériel devra être conforme à la directive européenne RoHS (Restriction of Hazardous Substances : Restriction des Substances Dangereuses).

Fourniture et pose d'un groupe VRV.

Modèle de référence : Daikin VRV IV S – RXYSCQ6T R-410A, 6 HP, ou équivalent conforme aux caractéristiques ci-dessous :

- 230 V 1~,
- puissance nominale 15,5 kW chauffage.

Modèle	RXYSA6AV1
Chauffage kW	10,7
Froid kW	15,5
Poids kg	89
Dimensions (mm)	869 x 1100 x 460
Raccords t° amb.	-20 / +15,5 °C chaud
Charge fluide	3,7 kg
Niveau sonore	53 dB(A)

Installation en toiture terrasse suivant plans :

- Sur plots antivibratiles réglables + rails aluminium ou châssis acier galvanisé.
- Écart ≥ 3 m de tout ouvrant ou prise d'air, avec rejets libres non recyclés.
- Niveau sonore ≤ 55 dB(A) à 1 m ; fonctionnement silencieux nocturne (Silent Mode) activé via régulation UTA.
- Alimentation électrique 230 V 1~ 25 A, disjoncteur courbe C32 A au TGBT Labo, câble 3G6 mm² FR-N05VH2-F, parafoudre type 2.
- Charge de fluide < 6 kg : pas de détection de fuite requise (EN 378-1).

Les dimensions seront à fournir par le présent lot, y compris poids des installations.

Il sera également prévu un supportage par une structure métallique type Fer I permettant de surélever le matériel d'environ 20cm et plots antivibratiles. La structure sera galvanisée à chaud.

6.1.2 Raccordements frigorifiques

Les liaisons frigorifiques seront en cuivre de qualité frigorifique, cintrables, brasées (brasure à 15% d'argent maximum) sous flux d'azote et isolées séparément par un isolant d'épaisseur 13 mm minimum.

Réalisation de liaisons frigorifiques cuivre DHP ISO EN 1412, isolées Armaflex 19 mm M1 :

- Tubes Ø 3/8" (liquide) et Ø 7/8" (gaz) pour le 6 HP ; Ø 5/8" et Ø 1"1/8 pour le 8 HP.
- Longueur équivalente max. 35 m ; dénivelé vertical max. 12 m (descente sur 3 niveaux).
- Brasures à l'argent ≥ 40 %, manchettes souples, lyres de dilatation, marquage couleur et identification.
- Toutes traversées de parois coupe-feu (murs ou planchers) seront équipées de fourreaux coupe-feu EI 60 avec collerette de scellement,
- Passages de toitures par manchons étanches EPDM + chapeau inox ou coupole UV.
- Accessoires obligatoires :
 - o Robinets d'arrêt brasés à chaque extrémité,
 - o Purgeurs automatiques en point haut,
 - o Siphon de condensats pour batterie DX, PVC Ø 32 mm avec disconnecteur type AA.

L'unité extérieure VRV sera raccordée à sa batterie DX par 2 liaisons frigorifiques respectant les dimensions mentionnées sur le schéma frigorifique de principe du fabricant et isolées séparément par un isolant M1 dans les locaux et dégagements accessibles au public et en matériau classé M3 dans les autres parties de l'établissement.

Les raccords seront de qualité frigorifique suivant la norme EN1412 et de type « T », brasés sous flux d'azote.

Les autres raccords (Y, piquage ou raccords spéciaux) ne seront pas tolérés sur l'installation.

Les tuyauteries transportant les fluides frigorigènes seront en cuivre de qualité frigorifique suivant la norme EN1412, brasées sous flux d'azote et isolées séparément par un isolant d'épaisseur 13 mm minimum de classe M1.

Ces tubes frigorifiques pourront être en couronne de cuivre recuit, cintrable à froid ou en barre de cuivre écroui pour les plus gros diamètres.

Les canalisations frigorifiques devront être maintenues à l'aide de supports avec dispositif antivibratiles fixés aux parois (plafonds, murs ...), protégées de tous risques de ruptures franches en les installant à une hauteur minimum de deux mètres par rapport au sol ou par la mise en place d'une protection mécanique et évitées les passages en apparent dans les couloirs, cages d'escalier, lieux communs.

En extérieur les réseaux seront isolés par 50mm d'isolant type STYROFOAR M revêtu ISOXAL.

L'ensemble de l'installation devra répondre aux caractéristiques suivantes (ligne liquide):

Longueur totale Maximale	600 m ⁽¹⁾ /750 m ⁽²⁾ /800 m ⁽³⁾ /950 m ⁽⁴⁾
Longueur maximale entre l'UE et la dernière UI	165 m
Longueur équivalente Maximale	190 m
Distance maximale entre l'unité extérieure (UE) et la boîte de répartition CMB	110 m
Distance maximale entre l'unité intérieure la plus éloignée et la boîte de	40 m

répartition CMB	/60 m ⁽⁵⁾
Dénivelé maximal UI / UE (UE au dessus)	50 m
Dénivelé maximal entre 2 Unités Intérieures (UI)	15 m
Longueur maximale entre 2 modules extérieurs	5 m
Dénivelé maximal entre 2 modules extérieurs	0.1 m

La correction de puissance en fonction de la longueur de liaison sera vérifiée par l'entreprise.

Un schéma métré précis de l'installation (obligatoire) sera effectué (longueur de chaque diamètre) afin de calculer l'appoint de charge frigorifique éventuel et de vérifier le respect des données du constructeur.

Aucun piège à huile ne sera toléré sur l'installation

Étanchéité et mise en épreuve

Les liaisons frigorifiques devront être contrôlées et testées une fois l'ensemble des unités raccordées.

Cette vérification sera faite par mise sous pression d'azote R à 48 bars minimum pendant 24 heures au moins. Respect du décret n° 99-1046 du 13.12.99 relatif aux équipements sous pression et de la norme NF EN 378-2 + A1 d'avril 2008.

Durant cette opération les vannes de l'unité extérieures seront tenues fermées.

Seulement après cette épreuve, le contrôle d'étanchéité et le tirage au vide pourront être effectués dans les règles de l'art et le respect de la réglementation en vigueur (une attestation de maintien du vide d'au minimum 24h sera demandée).

Appoint de réfrigérant et mise en service

L'appoint de réfrigérant devra être effectué sous contrôle du fabricant ou par l'entreprise dans le cas d'une accréditation du constructeur. L'assistance à la mise en service finale des installations sera effectuée par le fabricant ou toute autre personne mandatée par elle.

Condensats

Un réseau de tubes PVC sera mis en œuvre afin de récupérer les condensats (unité extérieure et intérieure). L'évacuation gravitaire des condensats sera privilégiée. Dans le cas d'impossibilité d'évacuation gravitaire, il sera proposé une pompe de relevage des condensats dont les caractéristiques seront soumises à accord du BET.

La mise à l'air du réseau sera effectuée afin de faciliter l'écoulement.

Les conduits PVC seront mis en place avec une pente de mini de 0,5 cm par mètre. Les condensats seront raccordés au réseau EU le plus proche.

Afin d'éviter toute remontée d'odeur, des siphons et une garde d'eau minimale de 70mm et facilement accessible seront prévus par l'entreprise.

Sinon le titulaire du présent lot devra l'ensemble des sujétions pour la mise en œuvre des siphons y compris percement et le rebouchage des parois.

6.1.3 Alimentation électrique

L'unité extérieure VRV 1 (VRV RXYSA6AV1) sera alimentée en 230 V monophasé – 50 Hz, avec sectionneur de proximité obligatoire à la charge de l'installateur, via une ligne dédiée avec protections spécifiques.

Les sections de câbles et la protection électrique devront respecter les réglementations en vigueur.

Les prestations comprennent :

- Alimentation électrique :
 - Tension : 230 V~ ± 10 %, fréquence : 50 Hz,
 - Puissance absorbée maximale : 5.17 kW (en pleine charge froid ou chaud),
 - Intensité maximale : 27 A,
 - Protection à prévoir au tableau : disjoncteur tétrapolaire courbe C 32 A, différentiel 30 mA type A.
- Câblage :
 - Câble type FR-N05VH-U ou R2V 3G6 mm² (1 phase + neutre + terre),
 - Pose sous tube IRL en apparent ou en goulotte, ou chemin de câble métallique jusqu'au groupe,
 - Passage par presse-étoupe étanche IP 55 au niveau du groupe.
- Mise à la terre :
 - Connexion à la borne de terre du groupe avec conducteur vert/jaune 6 mm²,
 - Valeur de résistance de terre < 20 Ω mesurée avant mise en service.
- Coffret de protection local (si non intégré au TGBT) :
 - Boîtier étanche IP 55 polyester, cadenassable,
 - Intégrant disjoncteur moteur, contacteur, relais thermique, bouton d'arrêt d'urgence.
- Signalisation :
 - Leds de présence tension, défaut compresseur, marche forcée,
 - Boîte de dérivation à proximité immédiate du groupe pour maintenance (hors gel, marche secours).

Câble bus de communication

La communication entre chaque groupe extérieur et ses unités intérieures sera assuré par une liaison bus non polarisé reliant le groupe extérieur à chacune de ses unités intérieures.

Ce câble bus devra être obligatoirement blindé avec tresse métallique, de section 2 x 1,5 mm² minimum.

6.1.4 Interfaces et régulation

Le groupe sera piloté par l'UTA via un interface AHU-Kit Daikin KRP980B1 ou équivalent France Air.

L'automate de l'UTA pilotera la puissance en mode modulant (0–10 V), gèrera les dégivrages et assurera les séquences de sécurité.

1 groupe = 1 UTA

Communication par bus Modbus RTU entre DX et interface VRV ; état compresseur, défauts, température, etc. transmis à la GTB via passerelle TCP/IP.

7 PLOMBERIE / EU SPECIFIQUE AUTOCLAVE

7.1 MODIFICATION EU SUR AUTOLAVEUR

Un auto-laveur est existant dans la salle Fermenteur GC 046. Il est prévu la modification sur l'attente EU de celui-ci avec mise en place d'une électrovanne afin de réduire la température de rejet des EU.

Les prestations à réaliser sont :

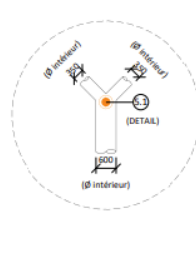
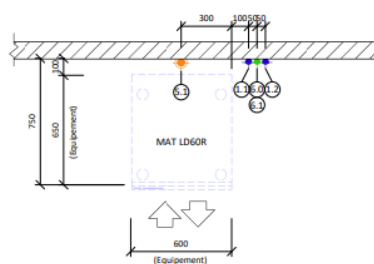
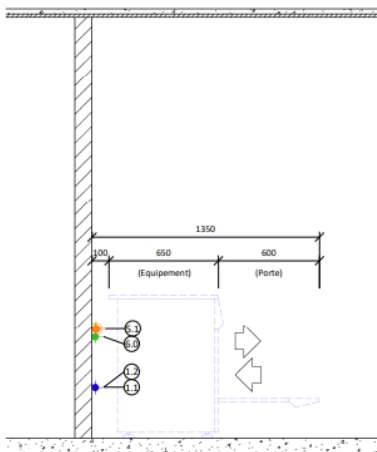
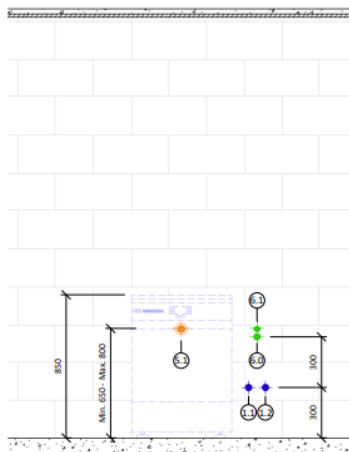
- Ajout connexion double pour la vidange autolaveur,
- Réalisation d'attente pour installation d'un autolaveur
- Réalisation en HTA avec reprise depuis attente au WC.
- Réalisation d'une attente eau froide depuis l'évier à proximité
- Installation d'une vanne de refroidissement sur la vidange – conforme à la réglementation en vigueur
- Déplacement du meuble

A la charge du prestataire paillasse sur site :

- rehaussement d'une paillasse de 1-2 cm existante à l'aide :
 - o D'un socle métallique ou châssis ajusté (acier galvanisé ou inox selon environnement),
 - o Fixations adaptées
 - o Mise à niveau soignée et contrôlée.

L'entreprise du présent lot prévoira :

- Raccordement de la robinetterie réseau EF existant avec vanne d'isolement et filtre à tamis :
 - o Tuyauterie cuivre
 - o Vanne d'isolement quart-de-tour à proximité immédiate de la paillasse.
- Raccordement de l'évacuation EU) :
 - o En PVC pression ou HTA (résistant à la chaleur),
 - o Avec installation d'une électrovanne de mélange pour abaissement de température du rejet.
 - o Ensemble tube , coude et raccord HTA en Diamètre 75 ext (63.8 int) pour réalisation de la vidange avec vanne de refroidissement (doigt de gant + remplissage)
- Colliers et fixations liaison ø 75 mm
- Vanne thermostatique type Danfoss AVTA 15 – G 1/2"
- Tube ø 14x16 mm - compris Coudes, té, accessoires de pose
- Robinet d'arrêt 15x21 mm
- Démontage/repositionnement éventuel de mobilier ou équipements fixés à la paillasse (robinetterie, évier, prises...).
- Essais de bon fonctionnement, étanchéité, consignes d'usage remises au personnel.



LAVEUR MAT LD60			
CODE	DESCRIPTION	UNITES (Min/Max)	MAT LD60
1.1	EAU ADDUCTION FROIDE ou Eau Brûte		
	Robinet d'arrêt intégré et fucie d'accès	---	•
	Connexion	"G"	3/4" mâle
	Pression (min. - max.)	bar	2 - 5
	Débit	L/min	12
	Consommation par phase	L	10
	Nombre de phases par cycle	---	1 - 4
	Température maximale	°C	22
	Quvité	MP"	<2
	pH (min. - max.)	---	7 - 9
	Niveau chlorures (min. - max.)	mmol/L	0.7 - 2
1.2	EAU OSMOSE FROIDE		
	Robinet d'arrêt intégré et fucie d'accès	---	•
	Connexion	"G"	3/4" mâle
	Pression (min. - max.)	bar	2 - 5
	Débit	L/min	12
	Consommation par phase	L	10
	Nombre de phases par cycle	---	0 - 2
	Température maximale	°C	22
	pH (min. - max.)	---	5 - 8
	Niveau chlorures (min. - max.)	mmol/L	0.7
	Conductivité maximale	µS/cm	<20
	Recommandation alimentation d'eau s/norme européenne EN755	---	•
5.1	TUYAU VIDANGE SYPHON EN MUR		
	Connexion (diamètre intérieur)	mm	60
	Température maximale	°C	100
	Distance connexion à partir du sol	mm	650 - 800
	Résistant aux températures (cuivre, fonte ou acier inoxydable)	---	•
	Construit avec des matériaux anticorrosifs	---	•
6.0	ELECTRICITE PRINCIPALE		
	Prise de courant selon la réglementation en vigueur	---	•
	Base + plug industrielle	---	•
	Type	---	3" + N + PE
	Voltage	V	230
	Fréquence électrique	Hz	50
	Puissance	kW	7
	Protection interne	A	16
POIDS			
	Poids net (1 porte)	kg	72
	Poids brut (emballage inclus - 1 porte)	kg	90
NOTES			
	L'installation des différents raccordements doit être effectuée conformément aux différentes réglementations en vigueur.		•
	Pour maintenir ces conditions, il est indispensable de tenir en compte les dispositions catégoriques indiquées dans les notes "Dispositif thermique", nous vous recommandons de faire calculer la capacité de l'électrode et le diamètre du tube d'extraction par une entreprise spécialisée.		•
	Installations d'eau et/ou l'électrique peuvent être situées soit à gauche ou à droite de l'équipement.		•
	Niveau de bruit de l'appareil	dB (A)	<60

ATTENTION

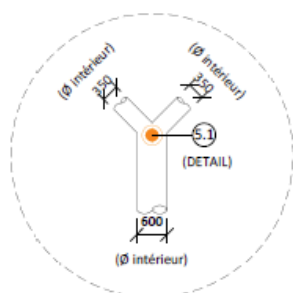
- DANS LE PLAN D'INSTALLATION SONT INDIQUEES LES ATTENTES NECESSAIRES POUR LE BON FONCTIONNEMENT DES PRODUITS FOURNIS PAR ANTONIO MATACHANA S.A.
- LES COTES DE CE PLAN S'ENTENDENT AVEC MURS ET REVETEMENTS FINIS
- DANS TOUTS LES CAS, LES INSTALLATEURS DOIVENT RESPECTER LES NORMES ET REGLEMENTS EN VIGUEUR POUR LA REALISATION DES ATTENTES MODIFICATIONS DANS LES ATTENTES DEMANDEES.
- EN CAS DE PROBLEME, LES INSTALLATEURS POURONT SE METTRE EN CONTACT AVEC NOTRE SERVICE D'ASSISTANCE TECHNIQUE (S.A.V.), QUI SERA LE SEUL HABILE A AUTORISER DES MODIFICATIONS DANS LES ATTENTES DEMANDEES. UNE MODIFICATION QUELCONQUE SANS ACCORD DE NOTRE S.A.V. PEUT OCCASIONNER DES FRAIS SUPPLEMENTAIRES NON PREVUS DANS L'INSTALLATION
- ANTONIO MATACHANA S.A. DECLINE TOUTE RESPONSABILITE DECULANT DE LA NON APPLICATION ET EXECUTION DE CEUX-CI.

Format A3 Échelle 1:20 Date 02/01/20
 Dessinée A. MERA
 Approuvé E. HERNANDEZ
 Révisé E. HERNANDEZ

Code équipement --- Nom équipement MAT LD
 Code modèle 94993 Nom modèle MAT LD60R
 Tag ---

matachana
 www.matachana.com

ANTONIO MATACHANA, S.A. est le propriétaire intellectuel de ce plan, et se réserve le droit exclusif de l'utiliser ou le modifier. Aucune partie de ce document ne peut être utilisée ou copiée sans la permission préalable de son représentant légal.



Documentation autolaveur

Les ouvrages seront réalisés suivant les règles de l'art et conformément aux DTU 60-11, 60-33 et 65-10.

8 FLUIDES MEDICAUX – GAZ SPECIAUX

Les travaux envisagés dans le cadre de cette opération comprendront les prestations suivantes :

- Le repérage des réseaux existants
- Les piquages et prolongements sur les réseaux de fluides médicaux existants, circulant dans les faux-plafonds et en apparent,
- La fourniture et la pose des accessoires de réseaux tels que vannes de sectionnement, détendeurs, etc.
- La connexion de ces réseaux aux équipements de distributions terminaux

L'entrepreneur prévoira les neutralisations, vidanges et piquages nécessaires aux nouveaux aménagements notamment liés au déplacement de cloisons, déplacements ou créations d'équipements, etc....

Il sera prévu la création d'un piquage sur le réseau air comprimé existant au niveau du rez-de-chaussée et réseau Azote en plafond du R+1 afin d'alimenter les locaux.

Les réseaux seront réalisés en cuivre médical et circuleront dans les faux plafonds et en plinthe.

Canalisations :

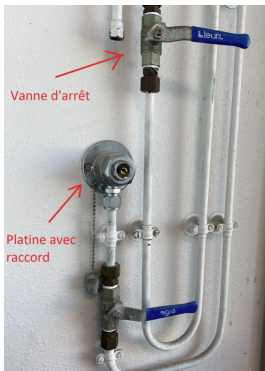
- Les canalisations seront en tubes de cuivre écroui, dégraissé, assemblés par brassage à base d'argent (teneur mini 40% et sans cadmium) sous flux continu de gaz neutre (azote, etc.),
 - o Le dégraissage sur site est interdit,
 - o Les canalisations seront livrées propres avec les bouchons d'origine, accompagnées d'un certificat de nettoyage du fabricant,
 - o Tous les joints seront brasés forts ou soudés,
 - o Les spécifications des tubes seront conformes aux normes NFA 51.122 taux de carbone inférieur à 32 mg/dm² et NFA 51 127, relative à l'utilisation d'oxygène,
 - o Des raccords calibrés (tés) seront utilisés pour les piquages, afin d'assurer des conditions de brasages satisfaisantes et de conserver les diamètres utiles des réseaux,
 - o Les cheminements verticaux seront réalisés dans une gaine « fluides médicaux » spécifique.
 - o Les gaines comportant des détendeurs ou vannes d'arrêt par zone seront visitables (portes avec fermetures par clé ou plomb) Elles devront rendre aisément visibles les organes de coupure de détente et de mesure,
 - o Aucun autre fluide, accessoire ou appareillage électrique ne se trouvera dans les gaines de fluides médicaux,
 - o Les longueurs de canalisations seront disposées sous fourreaux ou gaine ne comportant aucun raccord ni aucune soudure.
 - o Les canalisations seront séparées des câbles électriques ou de courant faibles par une distance supérieure à 50 mm en parallèle,
 - o En complément de la norme NF EN 737-3, article 11.3.1, les assemblages mécaniques sur les canalisations seront interdits. Seules seront admises les pièces de raccordement faisant partie des accessoires (organes de détente-vannes, etc.),
 - o La traversée d'un local à risques particuliers est interdite pour les gaz comburants,
 - o La pénétration n'est utilisée que pour l'usage des fluides dans ce local (cf. règlement de sécurité incendie).

Les réseaux seront maintenus tous les 1,5 m minimum par des colliers avec interposition d'un matériau non métallique pour l'isolation galvanique et acoustique. Il sera tenu compte de la dilatation des réseaux.

Les réseaux aboutiront sur prises murales à implanter dans les locaux.

Des vannes de sectionnement de maintenance seront prévues en extrémités des réseaux, pour permettre l'extension possible des réseaux.

Aspect visuel souhaité :



Les fluides à raccorder sont :

- Azote,
- Air comprimé

Localisation suivant plan joint au dossier : GC046 Salle Fermenteur – RDC : Air comprimé + Azote

Débit de fuite

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

Chutes de pression admissibles

Elles sont précisées dans la norme NF EN 737-3 en son tableau 5.

Grille de ventilation naturelle

Intégration dans le faux plafond de grilles de ventilation 600x600 sur le cheminement des réseaux de gaz médicaux. (inter distance 10m environ)

Les grilles seront à quadrillage fixe en matériau composite adaptées au faux plafond mis en place.

Essais :

Exigences générales pour les essais

Hormis pour les essais avec spécification d'un gaz particulier, les purges et les essais doivent être effectués avec de l'air sec, propre et sans huile ou de l'azote.

Pour les conduites d'air et d'oxygène, l'air sec sera utilisé.

Remarque : l'utilisation de l'air dans les phases d'essais permet d'éviter la formation de bouchons d'azote ou de gaz irrespirables.

Préalablement à tout essai, chaque prise murale d'un système à l'essai doit être marquée de façon à indiquer que le système est en cours d'essai et qu'il ne doit pas être utilisé.

La résolution de tous les dispositifs de mesure de la pression doit être égale à 10 % maximum de la valeur spécifiée à mesurer.

Les étalonnages des appareils de mesures seront démontrés dans le système qualité du fabricant.

Essais à effectuer

La norme NF EN 737-3 prévoit deux séries de contrôles et d'essais :

Essais après installation des systèmes de distribution avec au moins les embases de toutes les prises murales, mais avant rebouchage des passages de canalisation :

Les essais et contrôles suivant doivent être effectués :

- Essais de résistance mécanique,
- Essais d'étanchéité,
- Essais contre les interversions et les obstructions,
- Contrôle des marquages et des supports des canalisations,
- Contrôle visuel assurant que tous les éléments installés à cette étape sont conformes aux spécifications prévues.

Essais et modes opératoires portant sur les installations terminées et avant utilisation du système :

Les essais et modes opératoires suivants doivent être effectués :

- Essais d'étanchéité,
- Essais d'étanchéité et contrôle de fermeture, de localisation des zones et d'identification des vannes de sectionnement,
- Essais contre les interversions et les obstructions,
- Vérification des prises murales : spécificité au gaz et identification,
- Vérification des performances du système,
- Essais fonctionnels de toutes les centrales,
- Essais des systèmes de commande, de surveillance et d'alarme,
- Purge avec le gaz d'essai,
- Mesure de la contamination des canalisations par des matières particulières,
- Remplissage avec le gaz spécifique,
- Essai de pureté de l'air produit par les systèmes de compresseurs,
- Essai d'identification des gaz

9 ÉLECTRICITE

9.1 ARMOIRE LOCALE DE PUISSANCE ET D'AUTOMATISME

Il sera dû les armoires électriques nécessaires à l'alimentation et régulation des nouvelles ventilations du bâtiment.

Cette armoire de puissance regroupe pour chaque organe desservi :

- l'alimentation,
- la commande,
- la protection,
- la mise à la terre,
- les voyants de fonctionnement et d'alarmes,
- etc...

Des commutateurs à 3 positions sont installés et permettent pour chaque appareil :

- La marche manuelle,
- La marche automatique lorsqu'il y a télécommande,
- L'arrêt manuel.

La signalisation comprend des voyants signalant pour chaque appareil :

- La marche,
- Le défaut,
- Chacune des alarmes spécifiques selon le type d'équipement,
- Etc...

Tous les appareils de relaying avec câblage et transformateur d'isolement pour leur alimentation doivent être prévus par le présent lot ainsi que les dispositifs d'arrêts réglementaires des installations de ventilation, notamment le "coup de poing d'arrêt" en façade de l'armoire.

Les liaisons sont installées sur des chemins de câbles en acier galvanisé.

Le présent lot doit également le raccordement des équipements isolés électriques, etc. compris câble, boîtier de raccordement, coupure et protection.

Chacune des armoires électriques du présent lot est équipée d'un compteur électrique pour permettre le suivi des consommations des productions ainsi que les auxiliaires de distribution et de ventilation.

9.2 ALIMENTATIONS ELECTRIQUES

Il est IMPERATIF que la FILIATION et la SELECTIVITE de l'ensemble des protections du Tableau Général Basse Tension, des coffrets DTU de coupure extérieure, et de l'armoire électrique soient dûment respectées.

9.2.1 Alimentation

L'armoire électrique doit contenir :

- Un éclairage intérieur relié à un capteur de position ouverture fermeture porte
- Un ventilateur relié à un thermostat ventilation pour son cycle de marche, 2A
- Deux prises de courant intérieures 16A
- Barre de terre
- Un espace pour ranger les schémas électriques de l'armoire
- Une protection électrique « alimentation » de l'automate Trend 230V, 4A
- Protection amont transformateur 230/24V de 2A
- Protection signalisation 24V
- Protection commande 24V
- Prévoir un dispositif de report d'alarme au RDC (défaut synthèse UTA1, défaut synthèse UTA2, encrassement filtre UTA, défaut antigel, défaut extracteur, défaut VRV, ...)

- Un dispositif d'arrêt d'urgence type coup de poing à réarmement à clef au niveau du RDC
- Prévoir un bouton test lampes
- Voyant jaune/orange sous tension
- Voyant grand froid en orange
- Voyants verts : marche soufflage, marche extraction
- Voyants vert mode été, mode hiver, le basculement se fait via la commande en supervision qui se caractérise par deux contacts de sortie de l'automate
- Voyants rouges : défaut synthèse soufflage, défaut synthèse extraction, défaut antigel, défaut DAD, défaut pression soufflage, défaut pression extraction, encrassement filtre,
- Commutateur mode auto/manu récupération d'énergie, en auto c'est l'automate qui gère, en manuel, le registre s'ouvre et passe directement en mode récupération d'énergie (câblage électromécanique)
- Le commutateur marche/arrêt est câblé en série avec potard respectivement pour le soufflage et l'extraction

Les dispositifs de sécurité seront réalisés en sécurité positive et en électromécanique par le biais de relais avec report de défaut sur l'automate et en façade d'armoire.

9.2.2 Sécurités

Tous les organes de sécurité seront à "sécurité positive", c'est-à-dire, mise en sécurité par manque de tension.

9.2.3 Chemins de câbles

L'entreprise titulaire du marché aura à sa charge la réalisation des chemins de câbles nécessaires aux cheminements des canalisations courants forts et faibles.

Ces chemins de câbles seront à mettre en œuvre dans les circulations et locaux des zones concernées.

Ces chemins de câbles seront mis à la terre électrique sur tout leur parcours par une câblette de cuivre NU de 16mm² et cavaliers de serrage Laiton tous les trois mètres et à chaque rupture de continuité.

Les chemins de câbles couvrent l'ensemble des liaisons puissance, commandes, mesure, GTB et froid entre :

- armoire locale de puissance et d'automatisme,
- UTA 1 (Modulys Flat),
- extracteur ATEX de hotte, variateur et capteurs laboratoire RDC,
- autoclave (contact poussoir, pressostat, signal « Marche »),
- groupe VRV 1 terrasse (alimentation, communication),
- points de mesure (ΔP salle, sondes T°/HR, pressostats, VAV).

Prescriptions particulières de pose :

- ATEX Zone 1 : conduits métalliques conducteurs, joints EPDM antistatiques, continuité équipotentielle $< 2 \Omega$.
- Rayon de courbure $\geq 8 \times \varnothing$; colliers nylon noir UL 94-V0 tous 40 cm sur chemin fil.
- Plafonds CF : traversées EI 60 (manchon intumescent Hilti CP 643N + fourreau tôle).
- Coloris repérage : rouge (400 V), orange (230 V), bleu (TBT), violet (bus).
- Mise à la terre des chemins par tresse cuivre 25 mm² vers barrette PE principale.

9.2.3.1 Chemins de câbles courants forts

Les chemins de câbles courants forts pour les cheminements horizontaux (circulations) et verticaux (colonnes montantes) seront de type Cablofils ou équivalents composés :

- D'un treillis soudé avec maillage 250 x 50,
- Galvanisation à chaud après fabrication conformément à la norme NF A 91-121.

Ces chemins de câbles seront assemblés entre eux par des éclisses à ressort type EDR, ils seront fixés sur des supports horizontaux ou des consoles murales.

9.2.3.2 Chemins de câbles courants faibles

L'entreprise titulaire du marché aura à sa charge la réalisation des chemins de câbles nécessaires aux cheminements des canalisations courants faibles.

Ces chemins de câbles seront à mettre en œuvre dans les circulations et locaux des zones concernées.

Ces chemins de câbles seront en acier perforé à bord et galvanisé à chaud après fabrication conformément à la norme NF A 91-121.

Ils seront assemblés entre eux par des cornières boulonnées de hauteur adaptée à l'axe des chemins de câbles. Les boulons utilisés pour ces assemblages seront de type Poliers galvanisés de diamètre 6 mm, longueur 12mm.

Les déviations et virages seront exécutés grâce à des éléments préfabriqués adaptés aux dimensions des chemins de câbles.

Les chemins de câbles seront fixés à des fers U de 20 x 10 galvanisés, fixés par des tiges filetées de diamètre 6mm.

9.3 PRISE DE TERRE – LIAISONS EQUIPOTENTIELLES

La réalisation des mises à la terre (armoires, gaine métallique...) devra être réalisée. L'entrepreneur devra également la réalisation des liaisons équipotentielles principales entre chaque borne principale et toutes canalisations métalliques neuves.

L'entrepreneur devra la réalisation des liaisons équipotentielles à réaliser conformément à la norme N.F.C. 15.1.00 (Canalisations EF - EC - Chauffage, gaz, appareils sanitaires, huisseries métalliques et tous autres éléments conducteurs métalliques) depuis la prise de terre existante.

9.4 ESSAIS – VERIFICATION DOE

Réalisation des essais suivants cahier des charges et des règles de l'art. Toutes les vérifications et essais seront formalisés.

Le DOE contiendra toutes les informations techniques, d'essais, et nécessaires à l'exploitation maintenance des équipements.

10 EXTRACTION SORBONNES & ARMOIRES

10.1 SORBONNES

10.1.1 Travaux préparatoires

Le titulaire du présent lot unique CVC devra procéder à la déconnexion des fluides et prises électriques après la mise en sécurité des réseaux, en coordination avec les réseaux concernés.

Cette prestation comprend :

- La déconnexion des fluides et prises électriques éventuellement intégrés (eau, gaz, électricité), en coordination avec les réseaux concernés
- La mise en sécurité des réseaux restants (bouchonnage, obturation, repérage)
- Le nettoyage de la zone avant implantation du nouvel équipement

Les éventuelles réparations de sols ou murs endommagés suite à la dépose sont à la charge du présent lot, en finition soignée (rebouchage, reprise d'enduit ou peinture au droit des interventions).



Visualisation existante

10.1.2 Sorbonnes

10.1.2.1 Pose des sorbonnes

Le présent article définit les prescriptions techniques relatives à la fourniture, la pose, le raccordement et la mise en service de sorbonnes de laboratoire à extraction d'air, destinées à la protection des utilisateurs contre l'exposition aux polluants volatils générés lors de manipulations chimiques.

La prestation est à réaliser dans le cadre d'un lot unique CVC, l'entreprise étant responsable de l'ensemble des interfaces (aérauliques, électriques, fluides, mobiliers) pour livrer un système fonctionnel, conforme et testé.

Les sorbonnes devront répondre au minimum aux exigences de la norme EN 14175, avec les performances de captation, de stabilité des flux, et de sécurité nécessaires aux manipulations chimiques générales.

Les sorbonnes devront être équivalentes, en termes de performance, d'équipements et de conformité, au modèle AGELAB SPI VISIO.

Toute proposition équivalente devra être accompagnée des documents techniques justifiant la conformité aux normes EN 14175, avec certification de captation et fiches de performance aéraulique.

Les sorbonnes installées devront être équivalentes en conception et fonctionnalité à la sorbonne existante visible sur site, de type :

Sorbonne à façade vitrée verticale coulissante, plan de travail en résine, avec robinetterie intégrée, prises électriques, éclairage LED protégé et système de ventilation commandé en façade.



Sorbonne - modèle équivalent à poser – dimensions : 1500mm

Caractéristiques techniques

Chaque sorbonne devra répondre aux caractéristiques minimales suivantes :

- Débit d'extraction : environ **920 m³/h**
- Type : sorbonne à face verticale mobile, vitrage coulissant en verre sécurisé
- Structure : tôle acier revêtue ou inox, résistante aux produits chimiques usuels
- Plan de travail : résine ou céramique anti-acide
- Éclairage intégré, protégé des vapeurs
- Prises électriques intégrées (2 minimum)
- Passes-produits, robinetterie gaz / eau / vide si demandé
- Tiroir de rétention ou plinthe étanche en partie basse
- Volet de réglage ou clapet de régulation sur la buse de sortie
- Hauteur d'installation compatible avec le mobilier et l'espace disponible

Les sorbonnes seront à poser sur bâti-paillasse existant, les sorbonnes seront fournies et installées par le titulaire du présent lot unique.

Les sorbonnes seront fournies, posées, raccordées et réglées par le titulaire.

Nombre : 4 sorbonnes

10.1.2.2 Structure et éléments

Structure

- Caisson en tôle acier électrozinguée ou tôle plastifiée résistante aux produits chimiques, autoportant
- Parois internes en stratifié ou résine époxy
- Panneau arrière avec cloison anti-retour

- Plan de travail : stratifié compact haute densité ou résine de synthèse, résistant aux acides
- Trappes de visite latérales pour maintenance

Eléments

- Façade mobile verticale avec vitrage de sécurité clair, montée/descente assistée
- Contrepoids sécurisés ou moteur asservi
- Dispositif de limitation de hauteur d'ouverture
- Éclairage LED protégé des vapeurs (300–500 lux)
- Capteur de position de façade
- Capteur de débit ou de dépression dans la gaine

10.1.2.3 Equipements intégrés

Prises et fluides :

- 4 prises électriques 230 V protégées IP44
- Robinetterie de fluides : eau, air comprimé, azote avec flexibles et passe-cloisons
- Bac de rétention intégré
- Sortie de drainage avec siphon vers réseau EU

Accessoires de sécurité :

- Alarme sonore ou visuelle de défaut d'extraction
- Asservissement de la façade mobile à l'extraction
- Volet motorisé de sécurité sur gaine d'extraction

10.1.3 Extraction et aéraulique

- Sortie de ventilation en partie haute Ø 250 mm
- Connexion rigide ou souple à la gaine d'extraction ventilateur
- Volet de réglage motorisé
- Débit requis : $920 \text{ m}^3/\text{h} \pm 10 \%$, à maintenir quelle que soit la position de la façade,
- L'ensemble des conduits d'extraction, accessoires, coudes, réductions, manchettes et supports sont à la charge du titulaire
- Intégration dans le réseau global CVC avec équilibrage aéraulique à prévoir

Les gaines seront en PVC rigide de diamètre adapté (Ø 250mm).

Le raccordement à la sorbonne se fera par manchette souple chimico-résistante.

Les gaines d'extraction pénétreront en toiture au niveau de la toiture terrasse du R+2 et chemineront de manière parallèle à la toiture pour remonter dans l'angle de la façade des locaux GC218-GC219.

En extérieur les gaines seront double peau isolée par 50mm de laine de roche. Les revêtements extérieurs seront en aluminium mécanique type ISOXAL.

En toiture, les gaines seront posées sur des armatures métalliques reposant sur des pieds de type BIGFOOT en plastique.

Les raccordements en toiture seront terminés par un rejet vertical libre, muni d'un chapeau anti-pluie.

La pose comprendra supports, colliers, accessoires, trappes de visite, ainsi que les essais d'étanchéité et de débit à la réception.

Localisation :

- Sorbonnes x4 salle GC131

10.1.4 Autres raccordements à prévoir

Le présent lot comprend tous les autres raccordements nécessaires au bon fonctionnement de la sorbonne, notamment :

- Frigorifiques / compensation d'air : interface avec l'UTA
- Électriques : depuis tableau divisionnaire local
 - o Puissance des équipements
 - o Éclairage
 - o Signalisation de défaut
- Réseaux de fluides : eau froide, azote, air comprimé
- Asservissement à l'extraction générale (vérification de présence de débit)
- Système de compensation d'air neuf (voir §11)

10.1.5 Ventilateurs sorbonnes

Le présent lot doit l'installation aéraulique d'extraction des sorbonnes et la régulation des sorbonnes et de leur compensation.

La salle GC131 sera équipée de sorbonnes neuves conformes à la norme NF XPX 15-203.

Les sorbonnes seront équipées d'un boîtier de commande et d'alarme et de contrôle de la dépression et de la vitesse frontale disposé sur le montant latéral en façade, les alarmes seront sonores et visuelles.

Elles seront à débit variable depuis un variateur de fréquence agissant sur un extracteur en polypropylène de type centrifuge simple ouïe avec turbine à réaction et en fonction de la hauteur d'ouverture de la guillotine en façade. Débit maximal : 900 m³/h par sorbonne.

Les extracteurs seront surdimensionnés de 20% du débit nominal pour prendre en compte les défauts d'étanchéité du réseau.

Le système de contrôle de régulation pourra être de type SEAT VENTILATION ou équivalent.

Fourniture et pose d'un contrôleur de débit d'air vertical encastré comprenant:

- Une alarme de défaut de débit d'air visuel et sonore
- Une commande manuelle et automatique éclairage et ventilation 3A
- Une alarme de vitre ouverte au-dessus du niveau normal
- Une alarme incendie déclenchement à 70°C
- Un contact auxiliaire au contact M/A de la ventilation à disposition
- une sortie 0/10V et une sortie 4/20mA
- Habillage de la Sorbonne au plafond

Fourniture et pose d'un ventilateur de type SEAT 25 centrifuge, ou équivalent technique.

- 0.37KW RD90, 1500TR/MN, IP55220/380V Tri
- diamètre 250 pour SEAT 25950/1450TR
- y compris variateur 2 vitesses avec capteur de position 0.37KW montage en caisson, et kit de raccordement au conduit de ventilation.

L'ensemble doit être monté sur plots anti-vibratiles déterminés par le constructeur.

Les ouïes d'aspiration et de refoulement sont raccordées par manchettes en PVC M1.

Chaque extracteur sera équipé d'un sectionneur de proximité cadenassable.

En somme, il sera prévu :

- La fourniture et la pose du ventilateur centrifuge en toiture terrasse,
- La fourniture et la pose du capteur sur la sorbonne,
- La fourniture et la pose du boîtier de télécommande et de régulation,
- La fourniture et pose du variateur de fréquence pour chaque extraction,
- Le branchement du moteur au variateur avec liaison,
- La liaison des capteurs et variateurs au régulateur,

- Le raccordement du conduit entre l'extracteur et la sorbonne.

Localisation :

- 4 sorbonnes – Salle GC131, 4 extracteurs en toiture terrasse

10.1.6 Mise en service, essais et réception

Le titulaire du présent lot devra :

- Mettre en œuvre la sorbonne selon les prescriptions du fabricant
- Effectuer les réglages de débit d'extraction et de sécurité
- Réaliser un test de captation par traçage ou générateur de fumée
- Fournir un PV de conformité à la norme EN 14175, précisant :
 - o Vitesse frontale moyenne (0,5 m/s cible)
 - o Stabilité du flux
 - o Confinement correct
- Vérifier les asservissements et les alimentations
- Fournir une notice d'utilisation, les plans de raccordement, et la fiche de maintenance

10.2 ARMOIRES VENTILEES

10.2.1 Armoires

Pour le local GC132, il sera prévu la fourniture et la pose de 2 armoires ventilées pour le stock des produits manipulés dans les sorbonnes.



Modèle à installer

L'entrepreneur du présent lot devra la fourniture, la mise en place et la mise en service d'une armoire de sécurité ventilée type "Trionyx 3034 M2", ou équivalent.

EN 14470-1 – Type 30 min / FM 6050, destinée au stockage de solvants inflammables.

Le système comprend :

- l'armoire coupe-feu avec accessoires ;
- un réseau aéraulique dédié Ø 125 mm ;
- un ventilateur autonome installé en toiture ;
- la commande électrique, les alarmes et la connexion automate ;
- les essais et DOE.

Caractéristiques techniques :

- Armoire coupe-feu type 30 min – fermeture automatique par fusible 70 °C
- Dimensions hors tout : H 2 180 × L 1 200 × P 800 mm.
- Classement feu : EN 14470-1 Type 30 • FM 6050

- Portes : 1 battante, fermeture automatique fusible 70 °C
- Equipement :
 - 3 à 6 étagères réglables 30 kg, poids 180kg environ
 - 2 bacs rétention galvanisés 50 mm,
 - 2 clapets thermofusibles Ø 100 mm (entrée/sortie)
- Raccords ventilation : Ø 100 mm partie haute + Ø 100 mm partie basse, manchon lisse 40 mm
- Orifice haut Ø100 : raccordé à la gaine extraction armoires.
- Orifice bas Ø100 : laissé ouvert sur le local ; maintenir un dégagement de 100 mm devant la prise.

Caractéristiques armoires à prévoir :

Armoire ventilée pour solvants organiques (caractéristiques et contenu)	Armoire ventilée pour acides et bases (caractéristiques et contenu)
Hauteur approx : 2 m	Hauteur approx : 2 m (2 compartiments différenciés de 1 m contenant 3 étagères)
Profondeur approx : 50 cm	Profondeur approx : 50 cm
Longueur approx : 50 cm	Longueur approx : 50 cm
Contenant approx 6 étagères	Contenant 2 compartiments différenciés (1 pour les acides, 1 pour les bases)
Poids maximal à l'intérieur : 180 kg	Poids maximal à l'intérieur : 180 kg
Contiendra	Contiendra pour le compartiment Acides
en bas : bidon de récupération (10L) des solvants organiques + boîte de récupération des produits souillés	En bas : bidon de récupération (10L) de produits acides
1 ^{er} étage : solvants de rinçage (3 bidons de 5 L : éthanol, acétone, acétate d'éthyle)	1 ^{er} étage (btles de 5 L) : acide sulfurique, acide nitrique, acide chlorhydrique
2 ^{ème} étage : petits flacons de produits organiques (btles, liquides < 1L) (dont benzoate de méthyle, diiodométhane, glycérol)	2 ^{ème} étage : petits flacons de produits acides (acide phosphorique, btles, liquides < 1L) + acide acétique (5L)
3 ^{ème} étage : solvants communs (btles de 5 L) : dichlorométhane, diméthylformamide, acétonitrile	Contiendra pour le compartiment Bases
4 ^{ème} étage : solvants communs (btles de 5 L) : tétrahydrofurane, cyclohexane, toluène	En bas : bidon de récupération (10L) de produits basiques
5 ^{ème} étage : solvants communs (btles de 5 L) : éthanol, isopropanol, méthanol	1 ^{er} étage (btles de 5 L ou produits solides) : soude, ammoniac, bicarbonate de sodium
6 ^{ème} étage : Acétone (5L) ; stockage de solutions préparées (< 1L de chaque)	2 ^{ème} étage : petits flacons de produits basiques (hydrogénocarbonate de sodium, btles, liquides < 1L)
Total (poids) : 30 kg sur chaque étagère (maximum) poids des bouteilles compris	
Poids total à l'intérieur : environ 180 kg	

Prescriptions spécifiques à prévoir pour la répartition des charges :

Les deux armoires seront posées côte à côte sur une plaque de répartition acier galvanisé de dimensions 1 600 × 1 000 × 6 mm ancrée par 6 chevilles M10 classe 5.8 – à confirmer par calcul EXE :

- Film néoprène 3 mm en sous-face.
- Tolérance planéité : ± 1 mm/m ; vérification laser.
- Liaison équipotentielle par conducteur Cu 16 mm² au réseau PE < 10 Ω (PV).
- Charge résiduelle 3,6 kN/m² < charge admissible 5 kN/m²

10.2.2 Réseau de ventilation

L'entrepreneur du présent lot devra également la fourniture et la pose d'un ensemble extracteur autonome pour les armoires de sécurité :

- Débit nominal
 - 30 m³/h par armoire (≥ 20 vol/h) – régulateur pré-réglé en usine.
- Ventilateur autonome :
 - Ventilateur centrifuge antidéflagrant catégorie II 2 G Ex d IIA T4, débit 150 m³/h - 300 Pa, montage en terrasse sur socle 0.80m x 0.80m (compris), silencieux aval si Lw > 55 dB(A) en façade.
 - Centrifuge compact : débit 150 m³/h - 300 Pa max.
 - Moteur IE3 230 V 1~ 0,18 kW, IP 55, classe F, roue acier.
 - Pose sur costière galvanisée en toiture ; rejet vertical « sifflet » ≥ 1 m au-dessus du toit et ≥ 8 m de toute prise d'air.
- Réseau aéraulique :
 - Conduits acier galva M0

- Collecteur acier M0 Ø 160 mm depuis les armoires « Trionyx 3034 M2 » ; piquages Ø 100 mm équipés chacun d'un régulateur CAV 30 m³/h, manchette souple M0, purge condensats.
- Joints EPDM conducteurs.
- Supportage conforme + purge condensats
- Régulation de débit
 - Régulateur CAV Ø 100 mm 30 m³/h @ 150–300 Pa, plombé après équilibrage.
- Commande / coffret
 - Coffret IP 55 installé à proximité de l'armoire : disjoncteur-moteur, relais thermique, bornes I/O.
 - Interrupteur local 0-1 verrouillable.
 - Entrée « Incendie » CMSI (contact sec) → marche forcée ventilateur.
- Alarmes transmises à l'automate Oxéo Max (Modbus TCP)
 - Pressostat ΔP (seuil 80 Pa) → alarme « débit armoire insuffisant ».
 - Contact porte NF → alarme « porte ouverte > 60 s ».
- Alimentation électrique
 - 230 V 1~ 6 A depuis tableau laboratoire.
 - Câble FR-N05VH-U 3G1,5 mm² (ou 3G2,5 si > 20 m de longueur).
 - Protection disjoncteur courbe C 10 A.
- Essais : mesure débit $\geq 30 \pm 3$ m³/h par armoire portes fermées, test alarme < 24 m³/h, test marche forcée CMSI, PV d'équilibrage et continuité équipotentielle annexés au DOE.

Tous matériels, câblages, supports, perçages, costière, étanchéité et raccord GTB sont inclus dans le présent lot unique.

Le passage de la gaine Ø 160 mm au-dessus des armoires ventilées sera dans un coffre coupe-feu EI30.

En extérieur les gaines seront double peau isolée par 50mm de laine de roche. Les revêtements extérieurs seront en aluminium mécanique type ISOXAL.

En toiture, les gaines seront posées sur des armatures métalliques reposant sur des pieds de type BIGFOOT en plastique.

L'entreprise devra fournir le PV de conformité coupe-feu, les certificats du manchon, et vérifier la mise à la terre après pose.

Le matériel mis en œuvre devra respecter les exigences cumulées du zonage ATEX et du compartimentage incendie.

***Nota :** Pour le réseau des armoires ventilées, les gaines et le ventilateur ne sont pas représentées sur le plan mais sont bien prévues au présent CCTP.*

11 UTA DE COMPENSATION SORBONNES

11.1 UNITE DE TRAITEMENT D'AIR (UTA) DE COMPENSATION

11.1.1 Travaux préparatoires - Dépose de l'existant

Le titulaire du présent lot unique devra procéder à la neutralisation du réseau de ventilation existant compris diffusion dans le laboratoire GC131-GC132 R+1. Le reste du réseau pour les autres locaux sera conservé.

Cette prestation comprend :

- La neutralisation et la dépose des bouches de ventilation en faux-plafond du local
- La neutralisation et la dépose du réseau de ventilation en faux-plafond du local,
- Le nettoyage de la zone avant implantation des nouveaux équipements

Le titulaire devra vérifier les niveaux, alignements, et réservations nécessaires à la bonne implantation des nouveaux équipements.

Les éventuelles réparations de dalle de faux-plafond, de sols ou murs endommagés suite à la dépose sont à la charge du présent lot, en finition soignée (nouvelle dalle, rebouchage, reprise enduit, peinture au droit des interventions).

11.1.2 Prise d'air neuf

La prise d'air sera réalisée en toiture à la charge du présent lot.

La prise d'air sera réalisée en tôle d'acier galvanisé Z 275 (épaisseur minimale 15/10 mm) ou inox 304 L, protégée par une finition époxy RAL 7035 deux couches. Le profil comportera :

- une lèvre d'attaque inclinée à 45 °,
- une chicane interne formant venturi et un capot arrière bas pour éviter tout ré-entraînement d'eau

L'ouverture sera équipée d'une grille anti-oiseaux en inox à mailles de 10 × 10 mm, démontable, et d'ailettes anti-pluie à double rejet avec goutte-eau intégré. La section utile permettra de garantir une perte de charge maximale de 30 Pa à 2 920 m³/h (débit nominal de l'installation).

Prestations associées :

- Fixation par bride rectangulaire 1 200 × 600 mm sur costière isolée ; joint compressé + vis auto-forantes inox.
- Raccordement à la gaine d'air neuf par manchette souple M0, longueur 150 mm, classe d'étanchéité C.
- Évacuation éventuelle des eaux via trou d'égouttage Ø 8 mm protégé par filetage et tétine.

Localisation : Prise d'air toiture terrasse — Ø450

11.1.3 UTA

L'entrepreneur du présent lot devra la fourniture, la pose et le raccordement d'une Unité de Traitement d'Air (UTA) de compensation destinée à réintroduire dans le local l'air extrait par les sorbonnes dans la salle GC131.

La prestation est à réaliser dans le cadre d'un lot unique CVC, l'entreprise étant responsable de l'ensemble des interfaces (aérauliques, électriques, fluides, mobiliers) pour livrer un système fonctionnel, conforme et testé.

L'UTA permettra d'assurer un équilibre aéraulique, un confort thermique minimal et une qualité de l'air

adaptée à un environnement de laboratoire.

Modèle de référence : **France Air Modulys Play T30** ou équivalent conforme aux caractéristiques ci-dessous.

Installation en toiture pour compensation de quatre sorbonnes.

Caractéristiques minimales de l'UTA :

- Débit nominal : environ 2 920 m³/h
- Air neuf à 100 %, sans recyclage
- Filtration :
 - o Préfiltre G4
 - o Filtre principal F7 ou ePM1 ≥ 70 %
- Batterie de traitement d'air :
 - o Type : batterie DX à détente directe raccordé à « VRV 2 »
 - o Batterie gérée par régulation automatique de température
- Ventilation :
 - o Ventilateur à débit variable (EC ou AC + variateur)
 - o Fonctionnement modulé selon besoins
 - o Niveau sonore ≤ 55 dB(A) à 1 m
- Structure : double peau isolée, accès maintenance

Caractéristiques techniques :

- Centrale de traitement d'air
- Tôle acier galvanisé extérieur/intérieur, finition RAL 7035
- Isolation par laine minérale 45 mm, densité 45 kg/m³
- Étanchéité à l'air classe TB3 / L2 – classe mécanique D2 / thermique T3
- Indice de protection : IP55 (pose extérieure sans protection additionnelle)
- Joints périphériques EPDM, trappes de visite latérales verrouillables
- Rehausse galvanisée 300 mm + platines antivibratiles
- Constitution minimale :
 - o Préfiltre ISO G4 + ventilateur plug fan ECM basse consommation.
 - o Deuxième étage de filtration F7 (ISO ePM2.5 65 %) pour protection sorbonne/autoclave.
 - o Batterie de détente directe (DX) – puissance 26kW
 - o Ventilateur
- Régulation Oxéo Max :
 - o Automate intégré dans l'UTA (France Air – Oxéo Max®)
 - o Fonctions :
 - Régulation CAV / VAV / DCV (pilotage CO₂)
 - Modulation batterie chaude / froide / ventilation
 - Pressostat ΔP filtres avec alarme
 - Gestion antigel et protection ventilateur
 - o Interface :
 - Écran tactile déporté jusqu'à 10 m
 - Communication : Modbus RTU, Modbus TCP/IP, BACnet IP, Webserver intégré
 - o Connexion possible à automate IHN existant (alarmes + supervision)
- Alimentation : 230 V / 50 Hz monophasé – puissance ventilateur : 2 x 0,53 kW.
- Niveau sonore global < 61 dB(A) à 1 m.
- Bac de récupération des condensats

Dimensions :

- Longueur : 2 600 mm
- Hauteur : 700 mm
- Largeur : 1 300 mm

Fourniture complète de l'UTA, accessoires, filtres et raccords.



L'UTA sera installée en toiture-terrasse, à l'extérieur, sur un châssis galvanisé indépendant, reposant sur plots béton anti vibratiles (voir plan joint au dossier).

La structure de support devra :

- Assurer une répartition uniforme de la charge.
- Prévoir une rehausse minimale de 20cm pour garantir l'écoulement des eaux.
- Être désolidarisée de l'étanchéité de la terrasse (interface coupe-feu / relevés à charge entreprise gros œuvre).

Les fixations et étanchéité seront de type :

- Fixation de l'UTA sur platines métalliques avec silentbloks néoprène, chevilles chimiques ou platines soudées selon prescription structurelle.
- Tous les percements en toiture devront être étanchés selon les DTU 43.1 et 20.12.
- Étanchéité complémentaire assurée par un solin en costière ou un coffre étanche sur plots réglables, selon configuration

L'entrepreneur du présent lot devra l'ensemble des matériels et équipements nécessaires à la fixation, dans les règles, de l'UTA et notamment :

Le présent lot devra prendre les mesures nécessaires. Il devra prévoir l'installation de pièges à sons sur les gaines de soufflage en sortie de CTA.

Ensemble de la prestation de fourniture, manutention, supportage et mise en œuvre.

11.1.4 Supportage en toiture

Il sera prévu un supportage par une structure métallique type Fer I permettant de surélever le matériel d'environ 80cm (neige et eau) au-dessus du revêtement d'étanchéité.

La structure sera galvanisée à chaud.

11.1.5 Réseaux de ventilation

11.1.5.1 Réseau de ventilation

L'entrepreneur aura à sa charge la fourniture, la pose et le raccordement de gaines en acier galvanisé, y compris mise en œuvre et accessoires.

Ces gaines seront circulaires, oblongs ou rectangulaires suivant la place disponible.

Le réseau principal circulera dans les faux plafonds.

En extérieur les gaines seront double peau isolée par 50mm de laine de roche. Les revêtements extérieurs seront en aluminium mécanique type ISOXAL.

Comme pour les gaines d'extraction, les gaines de ventilation pénétreront en toiture au niveau de la toiture terrasse du R+2 et chemineront de manière parallèle à la toiture pour remonter dans l'angle de la façade des locaux GC218-GC219.

En toiture, les gaines seront posées sur des armatures métalliques reposant sur des pieds de type BIGFOOT en plastique.

Le réseau rigide sera en accessoire standard, où l'étanchéité doit être rajoutée par du mastic et/ou la bande adhésive.

- L'implantation du réseau doit permettre les opérations normales d'entretien de ce réseau,
- Les conduits seront circulaires, en tôle d'acier galvanisé, agrafés en spirale et conformes à la NF P 50-401. La résistance et l'épaisseur des conduits seront conformes aux normes EN 12 237 et/ou XP E 51-620. La qualité de galvanisation sera conforme à la norme EN 10-142,
- Les conduits seront fixés à l'aide de colliers et de feuillards, raccordés par des pièces de raccordement livrées d'usine,
- Les bouches d'extraction seront raccordées aux colonnes verticales par une liaison terminale M0 d125 si la longueur est inférieure à 1,2 m ou rigide dans le cas contraire, et par un collecteur d'étage. Les piquages express seront à proscrire pour des raisons aérauliques et acoustiques,
- La section des colonnes verticales sera si possible constante sur toute la hauteur,
- En traversée de dalles, la liaison béton-conduit sera assurée par un joint de traversée de dalle, permettant d'amortir les vibrations dans les structures et les émissions d'ondes sonores.,
- Les colonnes verticales seront placées en gaine technique de degré coupe feu en fonction de la famille du bâtiment,
- Au sommet de chaque colonne, prévoir un dispositif Té-souche garantissant l'accessibilité à la colonne,
- La pose de registres ou organes de réglage en tête de colonne sera proscrite (cf.: DTU 68.2 & 68.1) en raison des importantes variations des débits, de leurs fortes générations de bruits et capacité à l'encrassement rapide,
- Le réseau horizontal collecte les différentes colonnes verticales par l'intermédiaire de Té dont la géométrie et le dimensionnement seront calés sur les exigences du DTU 68.1,
- Les augmentations de diamètre seront coniques,
- Dans le respect de la norme EN 12 297, il sera prévu, à chaque changement de direction, un moyen de ramonage, de même que tous les 7,5m sur les sections droites,
- Le support des conduits sera assuré par des colliers avec résilient, et piétements tous les 2 mètres environ. Les piétements porteront sur un plot en béton ou élément de surface $\geq 900\text{cm}^2$; cf. DTU 68.2 § 6.464.

Diamètres	Epaisseur	Détails de construction	
		Renforts	Assemblages
Inférieur ou égal à 175	Non exigé	Non exigé	Par emboîtement simple sur accessoires, double manchon mâle/mâle, dégraissage préalable des fixations par rivets ou vis parker avec enrobage de mastic (espacement maxi 10 cm). Etanchéité obtenue par encollage des raccords avant emboîtement (mastic CFPI J 302, 32-14 ou équivalent).
175 à 500	8/10	Non exigé	Etanchéité finale par bande adhésive de largeur minimale de 5 cm.
550 à 800	10/10	Non exigé	Longueur mini emboîtement : Inférieur ou égale à 350 mm.....40 mm 400 à 600.....80 mm
Au-delà	12/10	Cornière galva. de 40x40x3 espacée de 1 800 maxi	Par brides constituées par des cornières galvanisées avec boulons Ø 10 mm espacés de 15 cm environ, étanchéité par mastic.

			(CFPI J 302 32.14 ou équivalent, dimensions mini des cornières) 900 à 1200.....40x40x4 Au-delà.....50x50x5
--	--	--	--

11.1.5.2 Réseau souple

L'entrepreneur aura à sa charge la fourniture, la pose et le raccordement d'un conduit acoustique depuis les réseaux principaux jusque chaque bouche de soufflage et d'extraction, sur au moins 80 cm.

Ce conduit acoustique sera composé d'une gaine intérieure souple en aluminium et polyester micro perforée, un matelas de laine de verre isolant revêtu en extérieur d'un aluminium multicouche.

11.1.6 Diffuseurs

Diffuseurs plafonniers carrés, 4 directions installés en faux plafond ou circulaires, en aluminium peint, couleur au choix de du Maître d'Ouvrage.

Ils seront dimensionnés pour répondre aux normes de bruits, en fonction des débits à mettre en œuvre, et devront permettre une bonne diffusion de l'air en fonction de la hauteur du bâtiment.

Ils seront raccordés à la gaine de soufflage/reprise principale par l'intermédiaire d'une gaine souple acoustique isolée par 50mm de laine de verre.

Compris plénum plastique de raccordement.

Modèle DAU03/DAP03 ou équivalent technique – dimensionnement <25dB – fonction de la mise en place de faux plafonds ou non.



Localisation : UTA Compensation – x4 - GC 131

11.1.7 Trappes de visite

L'ensemble des réseaux aérauliques sera accessible.

L'entrepreneur devra la fourniture et pose de trappes de visites sur l'ensemble des réseaux projetés.

Ces trappes seront en acier galvanisé avec joint d'étanchéité EPDM et seront de dimensions adaptées au diamètre du réseau.

Elles permettront le nettoyage et la visite de l'ensemble des gaines et seront installées tous les 6m en réseau linéaire, ainsi qu'à chaque point singulier (coude, té, piquage, etc...).

11.1.8 Clapet à Iris

Fourniture et pose de clapets à iris avec registre de réglage circulaire en acier galvanisé. La prise de pression sera intégrée, et un abaque permettra de déterminer le débit mis en œuvre.

Marque France Air, Type CIR ou équivalent technique.

11.1.9 Registres

Fourniture, pose, raccordement et réglage de registres à réglage manuel corps en acier galvanisé et lame pleine de même constitution avec joint intérieur en silicone.

Câblage jusqu'à l'armoire de commande ou automate local inclus.

Dans sa prestation, l'entrepreneur devra réaliser l'équilibrage des réseaux aérauliques

11.1.10 Régulation et fonctionnement

L'unité de traitement d'air (UTA) sera équipée d'une régulation VAV maître-esclave dédiée au fonctionnement des quatre sorbonnes de laboratoire.

L'objectif est de piloter en continu la ventilation du laboratoire équipé de 4 sorbonnes et d'une UTA. Aucune extraction hygiénique séparée n'est conservée.

La régulation doit :

- garantir le confinement : -30 Pa en travaux, -5 Pa hors travaux ;
- assurer un renouvellement minimal ≥ 4 vol/h (≥ 900 m³/h) lorsque les sorbonnes sont fermées ;
- limiter les consommations

Maître : l'UTA (soufflage) – Esclaves : registres VAV d'extraction intégrés dans chaque sorbonne.

L'UTA mesurera en continu la dépression de la salle (capteur ΔP 0–100 Pa, précision ± 1 Pa) et ajustera son débit de soufflage pour maintenir la consigne de -30 Pa par rapport au couloir, quelle que soit la position des écrans frontaux.

En mode « Veille », l'extraction hygiénique existante assurera la dépression cible -5 Pa ; l'UTA se cale sur un débit réduit égal au débit hygiénique mesuré pour maintenir l'équilibre.

En mode « Travaux », la somme « hygiénique + sorbonnes » constitue l'extraction totale et l'UTA s'adapte pour conserver -30 Pa.

Chaque sorbonne sera équipée d'un capteur linéaire de position de guillotine (0–10 V) ; la régulation locale de sorbonne transmettra la valeur de débit d'extraction instantané au bus Modbus RTU.

L'automate de l'UTA effectuera la somme des débits d'extraction demandés (+10 % de marge de sécurité) et pilotera la roue libre ECM pour produire le débit de compensation correspondant.

En cas de fermeture simultanée de toutes les sorbonnes (< 20 % d'ouverture totale), l'UTA basculera automatiquement en mode Débit réduit (environ 1 000 m³/h) pour limiter les pertes thermiques.

Les signaux suivants seront mis à disposition de la GTB (Modbus TCP) : débit UTA (m³/h), pression salle (Pa), position VAV (%), état ventilateur, alarmes horodatées.

La régulation intégrera un **mode Sécurité Chimique** : sur impulsion "incendie labo" (contact sec CMSI), l'UTA forcera le soufflage à l'arrêt tout en ordonnant la pleine ouverture des sorbonnes afin d'évacuer les fumées.

L'ensemble des capteurs, câbles, modules VAV, organes de sécurité et interfaces GTB sont inclus dans le lot unique et devront être entièrement câblés, testés et mis en service par le titulaire du présent

lot.

Capteurs et actionneurs :

Élément	Quantité	Signal
Capteur de position linéaire d'écran sorbonne	4	0–10 V
Registre VAV extraction sur chaque sorbonne	4	Modbus RTU (débit mesuré & piloté)
Capteur de pression différentielle labo / couloir	1	4–20 mA (± 100 Pa)
Ventilateur ECM UTA	1	0–10 V (tacho retour défaut)
Sonde température fluide DX + contact antigel	1	PT1000 + TOR
Armoire UTA (automate & écran tactile)	1	Modbus RTU + TCP + BACnet IP

Modes de fonctionnement :

Mode	Condition d'entrée	Débit soufflage UTA	Dépression cible
Veille	Σ ouvertures ≤ 10 % pendant 30 s	1 000 m³/h (≥ 4 vol/h)	–5 Pa ± 3
Travaux sorbennes	Σ ouvertures > 10 % (ou CO ₂ > 800 ppm)	($\Sigma Q_{\text{sorbennes}}$) $\times 1,10$ ($\setminus \Sigma Q_{\text{sorbennes}}$) $\times 1,10$ (min 3 000 / max 5 500 m³/h)	–30 Pa ± 5

11.1.11 Piège à son

Fourniture, pose et raccordement d'un piège à son circulaire, à insérer en aval de l'unité de traitement d'air, pour atténuation du bruit généré par le ventilateur en soufflage vers les locaux occupés.

Chaque silencieux circulaire aura une enveloppe extérieure en acier galvanisé, un isolant acoustique de 50 mm à 100 mm selon les tailles, revêtu d'une tôle perforée, et aura un noyau central en forme d'ogive.

Un traitement similaire pour le réseau de reprise devra être réalisé par l'entrepreneur du présent lot.

- Type : silencieux rectangulaire à baffles parallèles
- Dimensions passage d'air : compatible avec l'UTA Taille 3 (~1 100 mm de largeur intérieure utile)
- Longueur minimale : 700 à 1 200 mm
- Atténuation sonore :
 - o ≥ 25 dB(A) à 250 Hz
 - o ≥ 30 dB(A) à 500 Hz
 - o ≥ 35 dB(A) à 1000–2000 Hz
- Vitesse de passage : ≤ 6 m/s dans le silencieux
- Matériaux :
 - o Parois en tôle galvanisée
 - o Baffles garnis de laine minérale haute densité (min. 40 kg/m³)
 - o Revêtement voile de verre anti-dégagement particulaire
- Classement feu : M0 / A1, adapté aux réseaux de ventilation en locaux sensibles
- Accessoires :
 - o Raccords étanches (manchette ou brides)
 - o Tiges de suspension ou châssis selon support

11.1.12 Clapets coupe-feu

Des clapets coupe-feu de degrés équivalent à la paroi traversée, disposés à chaque traversée de plancher, compartiment (Art. CH 32 du 25 Juin 1980 modifié), gaine technique, local à risques sur les réseaux de ventilation.

Ils auront les caractéristiques suivantes :

- Selon norme NF et classification,
- Pression service 500 Pa,

- Corps en matériau réfractaire,
- Le clapet sera à fusible, réarmement manuel.
- Y compris toutes suggestions.
- Contact de position reporté à l'accueil – par clapet.

Le déclenchement des clapets enclenchera obligatoirement l'arrêt des moteurs des CTA.

Un report d'alarme sera renvoyé à l'accueil sur fermeture de chacun des clapets coupe-feu.

Les CCF seront clairement repérés par étiquette dilophane sur les trappes de visite.

Localisation : Toutes les traversées de locaux à risques

11.1.13 Raccordements et mise en œuvre

Le titulaire du lot devra assurer :

- La fourniture et la pose complète de l'UTA, accessoires, filtres et raccords
- Le transport, levage, fixation
- Les raccordements aérauliques,
- Les raccordements frigorifiques à la PAC
- Les raccordements électriques et la régulation
- L'équilibrage aéraulique global du réseau
- La régulation avec les sorbonnes

11.1.14 Arrêt d'urgence

L'entrepreneur devra prévoir une coupure d'arrêt d'urgence pour l'UTA, à l'entrée pompier du bâtiment. Cette coupure sera clairement repérée par étiquette autocollante.

- 1 coupure générale ventilation
- Raccordement des ventilations sur la coupure existante
- Mise au point avec les services pour permettre le non-raccordement de certaines ventilations liées à une pollution spécifique des laboratoires concernées.

11.1.15 Report de défaut

Centralisation des défauts de fonctionnement de l'ensemble des équipements de ventilation sur une centrale disposée dans local GC131.

11.1.16 Essais et réception

Le titulaire devra réaliser :

- Réglage des débits aux valeurs nominales et réduites
- Réglage des systèmes de régulation
- Remise d'un PV de mise en service et d'un dossier technique comprenant :
 - o Schéma de raccordement
 - o Plan d'implantation
 - o Fiches techniques des composants
 - o Conditions d'entretien

12 PRODUCTION CHAUD/FROID - GROUPE VRV 2 TERRASSE R+3

12.1 GROUPE VRV POUR UTA COMPENSATION SORBONNES R+1

12.1.1 Unité extérieure

Il sera prévu la mise en place d'un système mini-VRV pour la production à détente directe de la batterie de l'UTA R+1.

L'unité extérieure sera de type à condensation par air installée à l'extérieur.

Les appareils seront traités contre la corrosion, assemblés, pré-chargés en fluide R32 et testés frigorifiquement et électriquement, individuellement en usine.

Le matériel de climatisation devra respecter les points suivants :

- Marquage C.E. suivant décret du 8 juillet 1992.
- Directive basse tension suivant décret 75-848 transposé pour l'harmonisation EUROPEENNE le 3 octobre 1995 (décret 95-1081)
- Compatibilité Electromagnétique suivant directive CEM 89\336\CEE, publiée le 3 Mai 1989, entrée en vigueur le 1er janvier 1992.
- Directive RoHS : Afin de renforcer les mesures en faveur de la protection de l'environnement, l'ensemble du matériel devra être conforme à la directive européenne RoHS (Restriction of Hazardous Substances : Restriction des Substances Dangereuses).

Fourniture et pose d'un groupe VRV

Modèle de référence : Daikin VRV IV S – RXYSCQ8T, R-410A, 8 HP, ou équivalent conforme aux caractéristiques ci-dessous :

- 400 V 3~,
- puissance nominale 22,4 kW chauffage

Installation en toiture terrasse :

- Sur plots antivibratiles réglables + rails aluminium ou châssis acier galvanisé.
- Réhausse ≥ 200 mm par rapport au plan d'étanchéité, en conformité avec le DTU 43.1.
- Écart ≥ 3 m de tout ouvrant ou prise d'air, avec rejets libres non recyclés.
- Niveau sonore ≤ 55 dB(A) à 1 m ; fonctionnement silencieux nocturne (Silent Mode) activé via régulation UTA.
- Alimentation électrique 400 V 3~ 30 A, disjoncteur courbe C40 A, câble 5G6 mm², protection différentielle 30 mA type A.

Les dimensions seront à confirmer par le présent lot, y compris poids des installations.

Il sera également prévu un supportage par une structure métallique type Fer I permettant de surélever le matériel d'environ 15cm et plots antivibratiles. La structure sera galvanisée à chaud.

Le VRV sera composé de :

- Un seul compresseur de [horsepower] hermétique type Scroll à régulation Inverter à faible intensité de démarrage avec contrôle électronique du préchauffage du moteur.
- Un échangeur sous refroidisseur breveté améliorant le cycle thermodynamique.
- Une régulation de puissance Inverter par variation de fréquence par pas de 1 Hz
Une plage de régulation de 15 à 100 % afin de s'adapter aux besoins spécifiques de chacune des unités intérieures.

- Fonction SMART HEATING, régulation permettant le fonctionnement en chauffage continu en standard sur tous les modèles et configurable par switch lors de la mise en service.
- Fonction SMART CONFORT, régulation permettant d'agir sur le préchauffage avant dégivrage pour éviter la sensation de refroidissement.
- Fonction SMART COOLING, une régulation permettant le contrôle de la température d'évaporation pour réduire la consommation.
- Régulation permettant d'agir sur la température sensible du bâtiment.
- Fonction SMART PERFORMANCE Régulation permettant de basculer automatiquement en mode priorité COP ou Puissance
- Un échangeur thermique à charge variable et traité contre la corrosion.
- Un séparateur d'huile haute efficacité.
- D'un ensemble de sécurités températures et pressions internes et externes
- D'un ventilateur à régulation Inverter type hélicoïde à haut rendement, pression disponible réglable jusqu'à 80 Pa.
- Des contacts secs d'entrées et de sorties pour le Marche/Arrêt, Bascule été/hiver, Bascule en mode silence (mode nuit), report défaut, raccordement d'une horloge...
- Fonction SMART SERVICE, Port USB permettant de récupérer les données de fonctionnement via une clé USB
- Ensemble de cartes de régulation électronique permettant la visualisation des paramètres de fonctionnement.
- Prises de pression, vannes d'arrêt et raccords frigorifiques à braser pour assurer une parfaite étanchéité du circuit
- Smart Heating chauffage continu

12.1.2 Raccordements frigorifiques

Les liaisons frigorifiques seront en cuivre de qualité frigorifique, cintrables, brasées (brasure à 15% d'argent maximum) sous flux d'azote et isolées séparément par un isolant d'épaisseur 13 mm minimum.

Réalisation de liaisons frigorifiques cuivre DHP ISO EN 1412, isolées Armaflex 19 mm M1 :

- Tubes Ø 3/8" (liquide) et Ø 7/8" (gaz) pour le 6 HP ; Ø 5/8" et Ø 1"1/8 pour le 8 HP.
- Longueur équivalente max. 35 m ; dénivelé vertical max. 12 m (descente sur 3 niveaux).
- Brasures à l'argent ≥ 40 %, manchettes souples, lyres de dilatation, marquage couleur et identification.
- Toutes traversées de parois coupe-feu (murs ou planchers) seront équipées de fourreaux coupe-feu EI 60 avec collerette de scellement,
- Passages de toitures par manchons étanches EPDM + chapeau inox ou coupole UV.
- Accessoires obligatoires :
 - Robinets d'arrêt brasés à chaque extrémité,
 - Purgeurs automatiques en point haut,
 - Siphon de condensats pour batterie DX, PVC Ø 32 mm avec disconnecteur type AA.

L'unité extérieure VRV sera raccordée à sa batterie DX par 2 liaisons frigorifiques respectant les dimensions mentionnées sur le schéma frigorifique de principe du fabricant et isolées séparément par un isolant M1 dans les locaux et dégagements accessibles au public et en matériau classé M3 dans les autres parties de l'établissement.

Les raccords seront de qualité frigorifique suivant la norme EN1412 et de type « T », brasés sous flux d'azote.

Les autres raccords (Y, piquage ou raccords spéciaux) ne seront pas tolérés sur l'installation.

Les tuyauteries transportant les fluides frigorigènes seront en cuivre de qualité frigorifique suivant la norme EN1412, brasées sous flux d'azote et isolées séparément par un isolant d'épaisseur 13 mm minimum de classe M1.

Ces tubes frigorifiques pourront être en couronne de cuivre recuit, cintrable à froid ou en barre de cuivre écroui pour les plus gros diamètres.

Les canalisations frigorifiques devront être maintenues à l'aide de supports avec dispositif antivibratiles fixés aux parois (plafonds, murs ...), protégées de tous risques de ruptures franches en les installant à une hauteur minimum de deux mètres par rapport au sol ou par la mise en place d'une protection mécanique et évitées les passages en apparent dans les couloirs, cages d'escalier, lieux communs.

En extérieur les réseaux seront isolés par 50mm d'isolant type STYROFOAR M revêtu ISOXAL.

L'ensemble de l'installation devra répondre aux caractéristiques suivantes (ligne liquide):

Longueur totale Maximale	600 m ⁽⁶⁾ /750 m ⁽⁷⁾ /800 m ⁽⁸⁾ /950 m ⁽⁹⁾
Longueur maximale entre l'UE et la dernière UI	165 m
Longueur équivalente Maximale	190 m
Distance maximale entre l'unité extérieure (UE) et la boîte de répartition CMB	110 m
Distance maximale entre l'unité intérieure la plus éloignée et la boîte de répartition CMB	40 m /60 m ⁽¹⁰⁾
Dénivelé maximal UI / UE (UE au dessus)	50 m
Dénivelé maximal entre 2 Unités Intérieures (UI)	15 m
Longueur maximale entre 2 modules extérieurs	5 m
Dénivelé maximal entre 2 modules extérieurs	0.1 m

La correction de puissance en fonction de la longueur de liaison sera vérifiée par l'entreprise.

Un schéma métré précis de l'installation (obligatoire) sera effectué (longueur de chaque diamètre) afin de calculer l'appoint de charge frigorifique éventuel et de vérifier le respect des données du constructeur.

Aucun piège à huile ne sera toléré sur l'installation

Étanchéité et mise en épreuve

Les liaisons frigorifiques devront être contrôlées et testées une fois l'ensemble des unités raccordées.

Cette vérification sera faite par mise sous pression d'azote R à 48 bars minimum pendant 24 heures au moins. Respect du décret n° 99-1046 du 13.12.99 relatif aux équipements sous pression et de la norme NF EN 378-2 + A1 d'avril 2008.

Durant cette opération les vannes de l'unité extérieures seront tenues fermées.

Seulement après cette épreuve, le contrôle d'étanchéité et le tirage au vide pourront être effectués dans les règles de l'art et le respect de la réglementation en vigueur (une attestation de maintien du vide d'au minimum 24h sera demandée).

Appoint de réfrigérant et mise en service

L'appoint de réfrigérant devra être effectué sous contrôle du fabricant ou par l'entreprise dans le cas d'une accréditation du constructeur. L'assistance à la mise en service finale des installations sera effectuée par le fabricant ou toute autre personne mandatée par elle.

Condensats

Un réseau de tubes PVC sera mis en œuvre afin de récupérer les condensats (unité extérieure et intérieure). L'évacuation gravitaire des condensats sera privilégiée. Dans le cas d'impossibilité d'évacuation gravitaire, il sera proposé une pompe de relevage des condensats dont les caractéristiques seront soumises à accord du BET.

La mise à l'air du réseau sera effectuée afin de faciliter l'écoulement.

Les conduits PVC seront mis en place avec une pente de mini de 0,5 cm par mètre. Les condensats seront raccordés au réseau EU le plus proche.

Afin d'éviter toute remontée d'odeur, des siphons et une garde d'eau minimale de 70mm et facilement accessible seront prévus par l'entreprise.

Sinon le titulaire du présent lot devra l'ensemble des sujétions pour la mise en œuvre des siphons y compris percement et le rebouchage des parois.

12.1.3 Alimentation électrique

L'unité extérieure VRV 2 (VRV 8 HP – RXYSCQ8T) sera alimentée en 400 V triphasé + neutre – 50 Hz, depuis le tableau général basse tension (TGBT) ou armoire divisionnaire. La ligne électrique sera exclusivement dédiée, avec protections adaptées.

Les sections de câbles et la protection électrique devront respecter les réglementations en vigueur.

Les prestations comprennent :

- Alimentation électrique :
 - Tension nominale : 400 V~ ± 10 %, fréquence 50 Hz,
 - Puissance absorbée maximale : 6,5 kW environ,
 - Intensité maximale : 30 A,
 - Disjoncteur de protection à prévoir au tableau : courbe C 40 A, différentiel 30 mA type A
- Câblage :
 - Câble FR-N05VH-U ou R2V 5G6 mm² (3 phases + neutre + terre),
 - Pose sous chemin de câble métallique, tube IRL ou goulotte selon zones,
 - Entrée dans l'unité extérieure par presse-étoupe étanche IP 55 ou passe-câble à étanchéité renforcée.
- Mise à la terre :
 - Raccordement à la borne de masse du groupe par conducteur de protection (vert/jaune) 6 mm²,
 - La résistance de la prise de terre mesurée devra être inférieure à 20 Ω à la mise en service.
- Coffret de protection local :
 - Boîtier étanche IP 55, polyester, de dimensions adaptées,
 - Disjoncteur tétrapolaire + sectionneur cadénassable + voyant présence tension,
 - Intégration éventuelle d'un parafoudre type 2 400 V, selon configuration de toiture.
- Signalisation :
 - Étiquetage clair en toiture : "Alimentation VRV – 400 V – DANGER",
 - Affichage en local technique du plan de câblage et du repérage de la ligne,
 - Boîte de dérivation accessible à proximité pour maintenance,
 - Conformité à la norme NF C 15-100

Le groupe extérieur sera mis sous tension minimum 12 heures avant la mise en service.

12.1.4 Interfaces et régulation

Le groupe sera piloté par l'UTA via un interface AHU-Kit Daikin KRP980B1 ou équivalent France Air.

L'automate de l'UTA pilotera la puissance en mode modulant (0–10 V), gèrera les dégivrages et assurera les séquences de sécurité.

Communication par bus Modbus RTU entre DX et interface VRV ; état compresseur, défauts, température, etc. transmis à la GTB via passerelle TCP/IP.

13 ÉLECTRICITE

13.1 ARMOIRE LOCALE DE PUISSANCE ET D'AUTOMATISME

Il sera dû les armoires électriques nécessaires à l'alimentation et régulation des nouvelles ventilations du bâtiment.

Cette armoire de puissance regroupe pour chaque organe desservi :

- l'alimentation,
- la commande,
- la protection,
- la mise à la terre,
- les voyants de fonctionnement et d'alarmes,
- etc...

Des commutateurs à 3 positions sont installés et permettent pour chaque appareil :

- La marche manuelle,
- La marche automatique lorsqu'il y a télécommande,
- L'arrêt manuel.

La signalisation comprend des voyants signalant pour chaque appareil :

- La marche,
- Le défaut,
- Chacune des alarmes spécifiques selon le type d'équipement,
- Etc...

Tous les appareils de relaying avec câblage et transformateur d'isolement pour leur alimentation doivent être prévus par le présent lot ainsi que les dispositifs d'arrêts réglementaires des installations de ventilation, notamment le "coup de poing d'arrêt" en façade de l'armoire.

Les liaisons sont installées sur des chemins de câbles en acier galvanisé.

Le présent lot doit également le raccordement des équipements isolés électriques, etc. compris câble, boîtier de raccordement, coupure et protection.

Chacune des armoires électriques du présent lot est équipée d'un compteur électrique pour permettre le suivi des consommations des productions ainsi que les auxiliaires de ventilation.

Désignation	Exigences minimales
Enveloppe	Coffret polyester renforcé fibre de verre – IP 55 / IK 08 , RAL 7035, double entrée fond et toiture. Dimensions utiles : 800 × 600 × 300 mm. Plaque de fond galvanisée.
Barres Cu	Jeu de barres section 25 × 5 mm, capacité 125 A, jeu de pontets pour départs.
Arrivée réseau	Intrabloc sectionneur-fusible Tri+N 63 A visible-coupure, poignée verrouillable sur porte.
Départs moteurs ATEX	– 1 × Disjoncteur-moteur C32 A/6,3–10 A pour extracteur hotte (moteur 2,2 kW IE3, IP55) – 1 × Disjoncteur-moteur C16 A/1–1,6 A pour UTA 1 (plug-fan ECM 0,55 kW) – Contacts auxiliaires pour télésignalisation « Défaut ». Marque SCHNEIDER ou équivalent
Protection auxiliaire	Module différentiel 30 mA type A pour circuits prises-service, éclairage maintenance. Marque SCHNEIDER ou équivalent
Automate & IHM	• Automate Trend (ou équiv.) avec CPU Modbus TCP/RTU • Extension 8 AI / 8 AO 0–10 V • Extension 16 DI / 16 DQ TOR • Ecran tactile 4,3 " monté en porte (Oxéo Touch²).
Alimentation TBT	Alim 24 V DC 120 W redondée pour capteurs (pressostats, sondes, VAV) + relais interfaçage CMSI « Incendie ».
Câblage interne	Conducteurs H07V-K repérés anneaux numéros, cheminement goulottes

	PVC à clippage rapide.
Bornier terrain	Rangées à ressort 2,5 mm ² , identification par ferrules. Liaisons blindées séparées TB.
Ventilation coffret	Pressostat + filtre G3 + extracteur 20 m ³ /h piloté ≥ 35 °C.
Documentations	Schéma unifilaire et multifilaire ; cartouche repérage symboles selon CEI 81346-2.

13.2 ALIMENTATIONS ELECTRIQUES

Il est IMPERATIF que la FILIATION et la SELECTIVITE de l'ensemble des protections du Tableau Général Basse Tension, des coffrets DTU de coupure extérieure, et de l'armoire électrique soient dûment respectées.

13.2.1 Alimentation

L'armoire électrique doit contenir :

- Un éclairage intérieur relié à un capteur de position ouverture fermeture porte
- Un ventilateur relié à un thermostat ventilation pour son cycle de marche, 2A
- Deux prises de courant intérieures 16A
- Barre de terre
- Un espace pour ranger les schémas électriques de l'armoire
- Une protection électrique « alimentation » de l'automate Trend 230V, 4A
- Protection amont transformateur 230/24V de 2A
- Protection signalisation 24V
- Protection commande 24V
- Prévoir un dispositif de report d'alarme au R+1 (défaut synthèse UTA2, encrassement filtre UTA, défaut antigel, défaut extracteur, défaut VRV , ...)
- Un dispositif d'arrêt d'urgence type coup de poing à réarmement à clef au niveau du local
- Prévoir un bouton test lampes
- Voyant jaune/orange sous tension
- Voyant grand froid en orange
- Voyants verts : marche soufflage, marche extraction
- Voyants vert mode été, mode hiver, le basculement se fait via la commande en supervision qui se caractérise par deux contacts de sortie de l'automate
- Voyants rouges : défaut synthèse soufflage, défaut synthèse extraction, défaut antigel, défaut DAD, défaut pression soufflage, défaut pression extraction, encrassement filtre,
- Commutateur mode auto/manu récupération d'énergie, en auto c'est l'automate qui gère, en manuel, le registre s'ouvre et passe directement en mode récupération d'énergie (câblage électromécanique)
- Le commutateur marche/arrêt est câblé en série avec potard respectivement pour le soufflage et l'extraction

Les dispositifs de sécurité seront réalisés en sécurité positive et en électromécanique par le biais de relais avec report de défaut sur l'automate et en façade d'armoire.

13.2.2 Sécurités

Tous les organes de sécurité seront à "sécurité positive", c'est-à-dire, mise en sécurité par manque de tension.

13.2.3 Chemins de câbles

L'entreprise titulaire du marché aura à sa charge la réalisation des chemins de câbles nécessaires aux cheminements des canalisations courants forts et faibles.

Ces chemins de câbles seront à mettre en œuvre dans les circulations et locaux des zones concernées.

Ces chemins de câbles seront mis à la terre électrique sur tout leur parcours par une câblette de cuivre NU de 16mm² et cavaliers de serrage Laiton tous les trois mètres et à chaque rupture de continuité.

Les chemins de câbles couvrent l'ensemble des liaisons puissance, commandes, mesure, GTB et froid entre :

- armoire locale de puissance et d'automatisme,
- UTA 2 (Modulys Play),
- extracteurs sorbonnes, variateur et capteurs laboratoire R+1,
- armoires ventilées,
- groupe VRV 2 terrasse (alimentation, communication),
- points de mesure VAV / capteurs linéaires des 4 sorbonnes,

Prescriptions particulières de pose :

- Rayon de courbure $\geq 8 \times \varnothing$; colliers nylon noir UL 94-V0 tous 40 cm sur chemin fil.
- Traversées coupe-feu : gaine tôle + manchon intumescent EI 120 (Hilti CP 643N, Promastop I 100) et change de gaine LSZH après pénétration.
- Plafonds CF : traversées EI 60 (manchon intumescent Hilti CP 643N + fourreau tôle).
- Coloris repérage : rouge (400 V), orange (230 V), bleu (TBT), violet (bus).
- Mise à la terre des chemins par tresse cuivre 25 mm² vers barrette PE principale.

13.2.3.1 Chemins de câbles courants forts

Les chemins de câbles courants forts pour les cheminements horizontaux (circulations) et verticaux (colonnes montantes) seront de type Cablofiles ou équivalents composés :

- D'un treillis soudé avec maillage 250 x 50,
- Galvanisation à chaud après fabrication conformément à la norme NF A 91-121.

Ces chemins de câbles seront assemblés entre eux par des éclisses à ressort type EDR, ils seront fixés sur des supports horizontaux ou des consoles murales.

13.2.3.2 Chemins de câbles courants faibles

L'entreprise titulaire du marché aura à sa charge la réalisation des chemins de câbles nécessaires aux cheminements des canalisations courants faibles.

Ces chemins de câbles seront à mettre en œuvre dans les circulations et locaux des zones concernées.

Ces chemins de câbles seront en acier perforé à bord soyés et galvanisé à chaud après fabrication conformément à la norme NF A 91-121.

Ils seront assemblés entre eux par des cornières boulonnées de hauteur adaptée à l'aile des chemins de câbles. Les boulons utilisés pour ces assemblages seront de type Poliers galvanisés de diamètre 6 mm, longueur 12mm.

Les déviations et virages seront exécutés grâce à des éléments préfabriqués adaptés aux dimensions des chemins de câbles.

Les chemins de câbles seront fixés à des fers U de 20 x 10 galvanisés, fixés par des tiges filetées de diamètre 6mm.

13.3 PRISE DE TERRE – LIAISONS EQUIPOTENTIELLES

La réalisation des mises à la terre (armoires, gaine métallique...) devra être réalisée. L'entrepreneur devra également la réalisation des liaisons équipotentielles principales entre chaque borne principale et toutes canalisations métalliques neuves.

L'entrepreneur devra la réalisation des liaisons équipotentielle à réaliser conformément à la norme N.F.C. 15.1.00 (Canalisations EF - EC - Chauffage, gaz, appareils sanitaires, huisseries métalliques et tous autres éléments conducteurs métalliques) depuis la prise de terre existante.

13.4 ESSAIS – VERIFICATION DOE

Réalisation des essais suivants cahier des charges et des règles de l'art. Toutes les vérification et essais seront formaliser.

Le DOE contiendra toutes les informations techniques, d'essais, et nécessaires à l'exploitation maintenance des équipements.

14 TRAVAUX COMMUNS & GROS-ŒUVRE

14.1 INSTALLATIONS DE CHANTIER

14.1.1 Base-vie et autres

Mise à disposition d'une salle par la maîtrise d'ouvrage.
Sanitaires du site mis à disposition des entreprises.

Suivant demande du SPS et PGC, annexé au présent dossier de consultation.

Installations en cohérence avec les effectifs sur le chantier et maintenues pendant toute la durée du chantier.

Les installations de chantier à prévoir seront les suivantes :

- Les raccordements aux réseaux,
- Les clôtures, y compris la sécurisation (pour l'ensemble du chantier),
- Les moyens de manutention,
- Les alimentations de chantier,
- L'éclairage de chantier normal et sécurité,
- 1 benne de gravats sur parking,
- Etc...

Toutes les installations devront permettre le parfait déroulement du chantier et ce, pendant la durée totale de l'ouvrage jusqu'à son complet achèvement.

Pour garantir au Maître d'Ouvrage, le respect du planning des travaux et l'assurance d'une qualité constante de tous les ouvrages, il est expressément stipulé que ces installations devront être :

- En matériel adapté à la réalisation de l'ouvrage,
- En conformité aux règles, normes, réglementations (de sécurité en particulier...),
- En respect au cahier des charges de la commune ou de la ville.

Le titulaire du présent marché, aura à sa charge ses installations de chantier, cependant il devra tenir compte du bon déroulement des travaux. Pour cette raison, un plan d'implantation des principales installations sera examiné en accord avec la Maîtrise de chantier.

Ces installations de chantier seront en tous points conformes au PGC rédigé par le coordinateur SPS.

En complément il sera prévu la fourniture du panneau de communication, sur une structure autoportante adaptée.

- La fourniture d'un panneau de communication, dimensions approximatives 120x176cm
- L'impression du visuel fourni par l'administration,
- La pose dans un lieu visible et en sécurité,
- Le maintien de cet affichage durant toute la durée du chantier,
- La dépose en fin de chantier.

14.1.2 Engins de levage

L'entreprise aura à sa charge l'ensemble des matériels et équipements de levage et de manutention suivant les besoins.

Les PV de vérifications par les organismes agréés devront être disponibles.

14.1.3 Repérage

Avant le début des travaux et dans le cadre de la mission d'EXECUTION, le titulaire du présent lot aura à sa charge l'ensemble des repérages des installations existantes impactées par les travaux.

Ceci dans le but de repérer les interactions avec les nouveaux équipements et d'envisager leur implantation dans le cadre des travaux.

Il sera dû :

- Repérage des réseaux de gaines,
- Repérages des réseaux électriques,
- Repérages des prises fluides médicaux et de leur réseaux, compris vannes de sectionnement.

14.1.4 Protections

L'ensemble des protections de chantier nécessaire au maintien en état des locaux pendant les travaux seront à la charge de l'entrepreneur.

Il sera notamment dû :

- Protection des meubles et matériels qui seront regroupés dans des pièces ou angle de locaux par les utilisateurs,
- Protection des sols, murs, plafonds en vue de la dépose des équipements et la repose des nouvelles installations.

14.2 PERCEMENTS ET CALFEUTREMENTS

14.2.1 Percements

L'Entreprise titulaire du présent lot aura à sa charge la réalisation de l'ensemble des percements et réservations nécessaires à la bonne réalisation de ces travaux.

Ces percements seront à réaliser avec de l'outillage conventionnel (perceuse, carotteuse...).

Réalisation de l'ensemble des percements de voiles et dalles nécessaires à la réalisation des travaux comprenant :

- Dépose et adaptation des faux plafonds et ossature,
- Dépose et reprise des revêtements de sol,
- Tous les échafaudages et étaielements nécessaires,
- Mise en place de protections efficaces sur les sols existants et protections des murs et sols,
- Mise en place d'un bac de rétention d'eau dans le plénum pour récupération de l'eau de perçage ou sciage
- Découpe de la dalle au lapidaire ou autre moyens appropriés (découpe à l'eau),
- Démolition de la dalle pour façon de trémie,
- Reprise de dalle en béton compris armature, liaisons sur l'existant par scellements d'acier au mortier sans retrait bénéficiant d'un avis technique du CSTB,
- Renforcement de la dalle existante, en sous face, par la mise en œuvre de lamelles composites à hautes performances,
- Protection des bandes par bandes de plaques de plâtre résistantes au feu de 15mm d'épaisseur collée en plein pour assurer la protection au feu ERP,
- L'entreprise utilisera tous les moyens adaptés au type de démolitions prévues,
- Evacuations des gravats,
- Dépose des protections et du sas,
- Nettoyage des zones d'intervention,
- Fourniture et mise en place d'obturations provisoires des ouvertures par la mise en place de panneaux bois maintenus par ossatures bois complétés par bandes larges auto adhésives pour assurer l'étanchéité à l'air et à l'eau,
- Compris toute sujétions de réalisation.

L'entrepreneur devra fournir un plan, une méthodologie et une durée d'intervention.

Une attention particulière sera portée à la propreté du chantier, un sas et un bac de récupération d'eau seront mis en place (découpe à l'eau). Les sols, murs et plafonds seront protégés.

Toutes les traversées de parois seront réalisées au moyen d'un fourreau de traversée dépassant de

2cm de part et d'autre de la paroi.

Les dimensions sont données à titre indicative et seront à confirmer par le présent lot dans ses plans d'EXE :

Niveau RDC

Percement grille 1m² - Prise d'air neuf (grille)

Ø 450 mm – x 1 - Percement mur garage / hotte Salle Prépa GC046 hotte

Ø 300 mm – x 2 - Percement mur garage / Salle Fermenteur GC046

Ø 300 mm – x 1 - Percement mur / autoclave Salle Fermenteur GC046

Ø 50 mm – x 1 - Percement Lignes frigo cuivre (UTA 1)

Niveau RDC vers R+1

Ø 500 mm – x 1 – Percement dalle - hotte / coffre B GC130

Ø 50 mm – x 1 – Percement dalle - Lignes frigo cuivre (UTA 1)

Niveau R+1 vers R+2 terrasse

Ø 250 mm – x 1 - Percement dalle - rejet armoires / terrasse

Ø 320 mm – x 2 - Percement dalle - rejet sorbonnes labo / terrasse

Ø 350 mm – x 4 - Percement dalle - bouches labo / terrasse

Ø 500 mm – x 1 – Percement dalle - hotte coffre B GC130 / terrasse

Ø 50 mm – x 1 - Percement dalle - Lignes frigo cuivre (UTA 1)

Autres percements :

150 × 30 mm goulotte - Câbles électriques - Coffrets VRV & UTA

Ø 40 mm – x2 - Condensats batterie DX

14.2.2 Calfeutrements et rebouchage

L'entrepreneur devra les rebouchages et calfeutrements coupe-feu au droit des traversées de réseaux dans les parois. Les calfeutrements coupe-feu devront avoir un degré CF équivalent à la paroi traversée.

Il sera du tous les calfeutrements autour des réseaux suite au percement, y compris étanchéité.

14.3 PERCEMENT DE L'ÉTANCHEITE EXISTANTE POUR LA REMONTEE DES GAINES EN TOITURE

Dans le cadre des remontées des gaines vers les toitures terrasses, l'entreprise titulaire procédera à la création d'un chevêtre étanche sur la toiture-terrasse existante (membrane bitumineuse autoprotégée SBS), conformément au DTU 43.1 et au Cahier du CSTB n° 3734-V3 « traversées et relevés ».

Aucun percement de l'étanchéité ne sera réalisé sans avoir réalisé de prélèvements amiante (voir PSE-01).

Les prestations à réaliser sont les suivantes :

Implantation & traçage :

- Relevé précis des gaines en élévation ; trace de réservation ** + 100 mm** tout autour du plus grand diamètre.
- Validation par la Maîtrise d'Œuvre avant découpe.

Ouverture & préparation :

- Découpe du complexe isolant sur emprise $\leq 500 \times 500$ mm ; conservation de la pente existante.
- Mise en place d'un chevêtre bois autoclave Classe 3 (ou cadre acier galvanisé 30/10) ancré sur l'élément porteur.

Costière & abergement :

- Costière aluminium préfabriquée hauteur libre 300 mm, rive inclinée 3 %, ép. tôle 15/10, angles soudés.
- Traitement périphérique par bande de renfort SBS 3 mm puis bande de finition SBS autoprotégée 4,5 mm remontée sur la costière ≥ 120 mm.
- Bavette d'étanchéité sous costière en EPDM 1,2 mm soudée à la membrane existante (lèvre chaude).

Manchette gaine :

- Manchette souple EPDM ou Bitu-Tube préformée Ø adapté, collée à chaud sur gaine et soudée sur costière ; collier inox A2 de serrage double bande.
- Réglage pour laisser un jeu de dilatation 5 mm mini.

Finition & protection

- Couronnement par chapeau pare-pluie alu laqué ou *sifflet* suivant détail MOE.
- Peinture retouche costière teinte RAL toiture.
- Dépose des gravats, remise en place du lest (gravillons / dallettes) hors zone chevêtre.

Essais & réception

- Test d'arrosage 30 min – aucune infiltration en sous-face.
- PV photographique + relevé hygrométrie en sous-face.

L'entreprise remettra au DOE le relevé photo, le schéma de détail, la fiche ACERMI des membranes ainsi qu'un avenant de garantie décennale couvrant cette reprise ponctuelle.

Avant tout percement, l'entrepreneur devra s'assurer de la structure du bâtiment et de la faisabilité de réalisation des percements.

La prestation comprend tous moyens d'accès, manutentions de gaines, fournitures (costière, bandes bitume, manchettes, visserie inox), essais, nettoyage et remise en état des protections.

14.4 REPRISE D'ETANCHEITE DE TOITURE

14.4.1 Tourelle existante

Après démontage complet de la tourelle d'extraction existante (§4.1.1), l'entrepreneur du présent lot réalisera la fermeture définitive de l'ouverture par un capotage métallique autostable, conformément aux prescriptions ci-après :

Cadre périphérique en cornière alu $60 \times 60 \times 4$ mm, assemblage soudé TIG, dimensionné pour reprendre la surcharge vent. Pose sur la dalle béton après rabotage/ponçage des anciens scellements. Fixation par chevilles inox A4 Ø 8 mm à expansion (entraxe ≤ 300 mm).

Panneau de fermeture en tôle aluminium laqué RAL 7035 ép. 2,5 mm formée en pente 3 % vers l'extérieur + renfort oméga 30 mm dessous. Joint mousse EPDM classe M0 entre panneau et cadre.

Une isolation thermique en panneau PIR 60 mm ($\lambda \leq 0,025 \text{ W}\cdot\text{m}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$) sera intercalée entre tôle et cadre.

Étanchéité périphérique : Bande bitumineuse SBS armée 4 mm soudée au chalumeau, relevé vertical 120 mm minimum sur cadre + solin alu 30×30 serti. Jonctions avec complexe bitumineux existant

par bande de renfort 400 mm + primaire d'adhérence du fabricant.

Localisation : au niveau de la tourelle actuelle



14.4.2 Reprise étanchéité en toiture

Réalisation d'un test d'étanchéité des deux toitures avant réalisation des percements.

Ces tests auront pour but de justifier de l'étanchéité de la toiture existante et de s'affranchir de quelconques retours ultérieurs liés à d'éventuelles infiltrations.

Les tests d'étanchéité seront accompagnés d'un rapport de diagnostic et d'un reportage photographique.

Il sera prévu les reprises d'étanchéité après chaque intervention

- La découpe de l'étanchéité et de l'isolation,
- La fourniture et la pose d'un supportage adapté au poids et dimensions de la CTA ou la réalisation du percement,
- La fixation des platines de supportage directement sur la dalle de toiture,
- La mise en place de collerette sur les pieds du supportage,
- La création de surbot en béton de pénétration des gaines,
- La reprise d'isolant au pourtour des pieds supports,
- La reprise d'étanchéité au pourtour de la collerette élastomère formant un solin permettant de terminer l'étanchéité en tête.
- Eléments et mise en œuvre conforme au DTU 43.1, 43.3 et 20.12.

L'étanchéité devra faire l'objet d'une réception particulière à chaque intervention.

L'entrepreneur devra s'assurer de la compatibilité entre le complexe d'étanchéité de l'existant et celui du projet

Localisation :

- Chaque percement de toiture
- Chaque supportage de CTA, VRV, etc...

14.5 CAPOTAGE DE PROTECTION

Fourniture, fabrication et pose d'un capotage aluminium destiné à masquer et protéger les gaines aérauliques, liaisons frigorifiques, câbles et conduites de condensats visibles en toiture ou en façade, tout en assurant une finition architecturale soignée.

Le capotage sera constitué de :

- panneaux en tôle aluminium 5754 H14, épaisseur 2 mm pour les façades verticales et 1,5 mm pour les couvercles horizontaux, pliés avec une casse-goutte sur le chant inférieur.
- profilés aluminium extrudés 40 × 40 mm (alliage EN AW-6060 T66) ou, à défaut, de rails acier galvanisé Z 275, disposés tous les mètres au maximum et assemblés par équerres et boulonnerie inox A2.

L'ensemble recevra un thermolaquage polyester de 80 µm, teinte RAL choisie par la maîtrise d'ouvrage (exemple : RAL 7016 satiné), qualifié « bord de mer » catégorie C4-H selon la norme ISO 12944, garantissant dix ans contre l'écaillage et la décoloration.

Afin d'éviter toute surchauffe des groupes VRV et réseaux, un espace de lame d'air d'au moins 20 mm sera ménagé entre capotage et paroi, complété par des événements de ventilation basse et haute dont la section totale libre sera au minimum égale à un cinquantième de la surface projetée du capot.

Parement démontable avec Cassettes aluminium pliées 20/10 mm, format max. 400 × 1 200 mm, agrafage vertical à recouvrement 25 mm.

Des trappes d'accès, vissées par vis inox à têtes quart-de-tour, de 400 × 400 mm permettront la maintenance des réseaux. L'étanchéité périphérique sera assurée par un joint néoprène de 5 mm comprimé entre capotage et support, avec raccordement sur la membrane bitumineuse par bavette EPDM soudée. Toute la visserie et les rivets seront en inox A2 avec rondelles nylon afin d'éliminer les risques de corrosion galvanique.

Étanchéité aux pénétrations en toiture :

- Sortie de gaine protégée par solin alu 30 × 30 mm serti + bande bitumineuse SBS 4 mm, relevé 150 mm, flashings plomb interdit.
- Manchon EPDM vulcanisé au pourtour de la traversée.

Dimensions suivant plans – à prévoir toute hauteur + retour vers terrasse R+3 pour finition propre et protection des réseaux

Localisation : au niveau de la terrasse du R+1, le long de la façade du niveau R+2, jusqu'à remontée en terrasse R+3



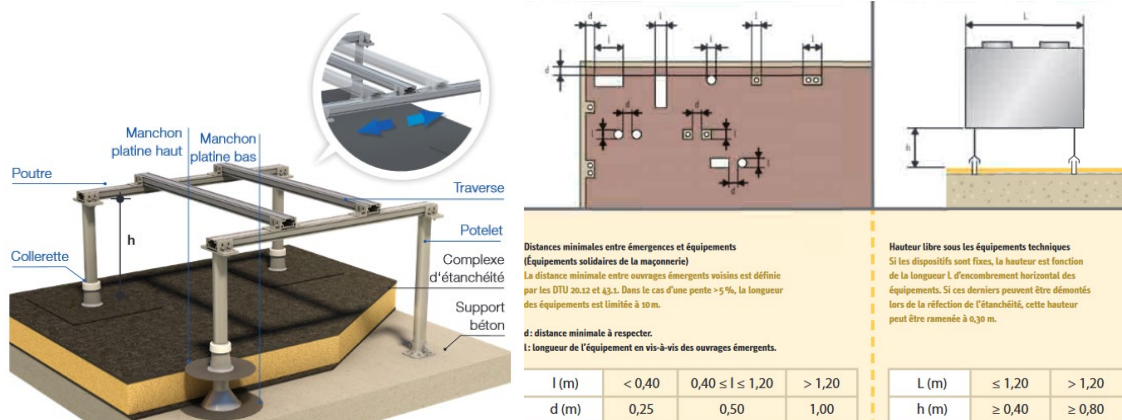
Emplacement souhaité

14.6 SUPPORTAGE DES EQUIPEMENTS

Caractéristiques du supportage :

- Le système est constitué de potelets **avec sabots platine D, fixés mécaniquement dans la dalle**, d'un **manchon platine permettant la reprise de l'étanchéité** courante au-dessus de l'isolant conformément au DTU 43.1 et d'une collerette élastomère, formant solin qui permet de terminer l'étanchéité en tête conformément au DTU 20.12.
- Dimensionnements suivant Eurocode
- Hauteur minimale au-dessus de l'étanchéité : 80cm.
- **Potelets**, fixés mécaniquement dans la dalle, livrés avec un manchon-platine bas et un manchon-platine haut, permettant la reprise de l'étanchéité courante au-dessus de l'isolant, conformément au [DTU 43.1](#), ainsi qu'avec une collerette élastomère, formant un solin qui permet de terminer l'étanchéité en tête, conformément au [DTU 20.12](#).

- **poutres**, livrées en longueur de 1500 mm ou plus selon la dimension et le nombre d'équipements.
- **traverses**, livrées en longueur de 1500 mm. Deux par équipement (ou plus selon la dimension et le nombre d'équipements à fixer). Un système de glissières permet d'ajuster leurs positionnements aux dimensions de l'équipement.



Nombre de pieds suivants note de calcul.

Localisation :

- UTA R+1 – hauteur de supportage 80cm sur étanchéité,
- VRV x2 – hauteur de supportage 20cm sur étanchéité,
- Il sera du la reprise du complexe de toiture sur l'emprise des passages répétés et des zones abimées lors des travaux.

14.7 GARDE-CORPS

Le titulaire du présent lot prévoira la fourniture et la pose d'un système de garde-corps destiné à sécuriser la zone technique de toiture tout en limitant l'impact visuel depuis l'espace public.

Le dispositif devra satisfaire aux exigences cumulées des normes NF EN ISO 14122-3 (accès permanents aux machines), NF EN 13374 – classe A (protection de rive) ainsi qu'au DTU 43.1 pour la continuité d'étanchéité sur costière.

Caractéristiques techniques minimales :

- Structure tout aluminium EN AW-6060 T66 ; main courante Ø 42 mm, lisse intermédiaire Ø 25 mm à mi-hauteur, plinthe aluminium 150 × 15 × 2 mm.
- Hauteur garde-corps déployé : 1 100 mm par rapport au niveau d'appui étanché.
- Entraxe des montants ≤ 1 500 mm ; résistance normative 0,3 kN ml⁻¹ horizontale et 1,0 kN ponctuelle.
- Base articulée sur charnière inox A2 avec verrouillage quart-de-tour coté intérieur ; assistance par vérin à gaz ou ressort inox permettant le basculement sans effort (< 150 N).
- Finition thermolaquage polyester 80 µm RAL à définir par la MOA (ex. RAL 7016 satiné), classe de corrosion C4-H (ISO 12944).

Implantation / fixations

- Pose sur costières aluminium 80 mm sur l'acrotère ; étanchéité assurée par bavettes EPDM soudées à la membrane bitumineuse.
- Fixation mécanique par tire-fonds inox A4 M10 × 120 mm + douilles chimiques ; plaque d'assise 250 × 150 × 10 mm avec joint compressible néoprène.
- Lignes de dilatation : sectionnement du rail supérieur tous les 6 m avec manchons coulissants 5 mm de jeu.

Fonctions de sécurité

- Position déployée : verrouillage automatique par ergot inox + goupille sécurisée ; déverrouillage uniquement depuis la terrasse.
- Position repliée : dépassement ≤ 300 mm au-dessus d'acrotère pour rester hors champ visuel ; verrouillage anti-vent.
- Signalisation intérieure : pictogramme "garde-corps rabattable – manipuler uniquement par personnel habilité".

Essais et contrôles

- PV de résistance mécanique (laboratoire COFRAC) remis au DOE.
- Essai sur site : tirage horizontal 0,3 kN sur main courante d'un élément témoin, flèche mesurée < 55 mm, sans déformation résiduelle.
- Mesure de continuité électrique $< 0,05 \Omega$ entre tous montants.

Documentation

- Plans d'exécution, notes de calcul vent
- Notice d'utilisation et de maintenance (inspection visuelle annuelle, graissage charnières, test vérins).
- Certificats Qualicoat/Qualimarine du thermolaquage.

La prestation inclut tous accessoires, fixations, percements, habillages d'étanchéité, retouches peinture et nettoyage final de la zone, sans plus-value ultérieure.

Le titulaire devra mettre en œuvre des protections collectives conformes aux articles R4323-59 et R4534-86 du Code du Travail. Toute zone de circulation ou de maintenance située à moins de deux mètres du nu extérieur de l'acrotère et dont la hauteur de chute excède un mètre fera l'objet d'un garde-corps permanent (NF EN ISO 14122-3) d'une hauteur minimale de 1 100 mm. Les parapets existants inférieurs à cette cote seront surhaussés par un garde-corps rabattable ou autoportant. Dans les zones ponctuelles > 2 m du bord, l'entreprise pourra proposer une solution de ligne de vie EN 795 classe C assortie d'EPI antichute et d'un plan de prévention. Toute dérogation devra être validée par le coordonnateur SPS et consignées dans le DUERP.

Forfait d'environ 80ml

Localisation :



■ Garde-corps à poser

14.8 GAINES TECHNIQUES

14.8.1 Gaines techniques verticales CF1h

D'une manière générale, les cloisons de gaines techniques devront être soigneusement exécutées vis à vis du résultat acoustique.

- Gains techniques verticales CF1h

Fourniture et pose d'une gaine technique de type PRÉGYMETAL M48, de chez SINIAT ou techniquement équivalent, composée de montants métallique PRÉGYMETAL M48 en acier galvanisé face intérieure gaine + 45mm de laine minérale dans l'ossature + 2 plaques PREGYPLAC BA18 face extérieure gaine.

Caractéristiques et spécifications particulières :

- Désignation : Gaine technique PREGYMETAL D98/48
- Parement intérieur gaine : 1 PREGYPLAC BA18
- Isolation : 45mm de laine minérale
- Parement extérieur gaine : 1 PREGYPLAC BA18
- Résistance au feu : EI60
- $L_{n} > 34$.
- $R_w + C > 47\text{dB}$
- Niveau de dureté : plaques classées I (HD) suivant la norme NF EN 520
- Finition : traitement des joints, angles, cueillies par bande pour joints et enduit PRÉGYLYS suivant procédé SINIAT sous Avis Technique.

Mise en œuvre conformément aux normes en vigueur, DTU 25.41, avis technique, procès-verbaux d'essais, prescriptions de chez SINIAT et spécifications du marché.

- Plaques hydrofugées

Les parements seront en plaques hydrofugées dans les locaux humides, conforme au DTU.

- Incorporation

Incorporation de toutes les trappes de visites dans les gains techniques.

- Sujétion

Le $R_w + C$ des gains, sera à justifier par rapport d'essai.

Localisation :

- Coffre technique GC132 - au-dessus des armoires ventilées

14.8.2 Gains techniques verticales CF2H

D'une manière générale, les cloisons de gains techniques devront être soigneusement exécutées vis à vis du résultat acoustique.

- Gains techniques verticales CF2h

Fourniture et pose d'une gaine technique de type PRÉGYMETAL M48, de chez SINIAT ou techniquement équivalent, composée de montants métallique PRÉGYMETAL M48 en acier galvanisé face intérieure gaine + 45mm de laine minérale dans l'ossature + 2 plaques PREGYPLAC BA18 face extérieure gaine.

Caractéristiques et spécifications particulières :

- Désignation : Gaine technique PREGYMETAL D98/48
- Parement intérieur gaine : 2 PREGYPLAC BA18
- Isolation : 45mm de laine minérale
- Parement extérieur gaine : 2 PREGYPLAC BA18
- Résistance au feu : **EI120**
- **Compris trappe de visite sur contre cadre et carré pompier sur charnière, dimensions 40x40 pour accès au clapet coupe feu.**
- $L_{n} > 34$.
- $R_w + C > 47\text{dB}$
- Niveau de dureté : plaques classées I (HD) suivant la norme NF EN 520
- Finition : traitement des joints, angles, cueillies par bande pour joints et enduit PRÉGYLYS suivant procédé SINIAT sous Avis Technique.

Mise en œuvre conformément aux normes en vigueur, DTU 25.41, avis technique, procès-verbaux d'essais, prescriptions de chez SINIAT et spécifications du marché.

- Plaques hydrofugées

Les parements seront en plaques hydrofugées dans les locaux humides, conforme au DTU.

- Incorporation

Incorporation de toutes les trappes de visites dans les gaines techniques.

- Sujétion

Le $R_w + C$ des gaines, sera à justifier par rapport d'essai.

Localisation :

- Coffre technique remontée ventilation GC130 – toute hauteur

14.8.3 Gaines techniques horizontales

D'une manière générale, les cloisons de gaines techniques devront être soigneusement exécutées vis à vis du résultat acoustique.

Fourniture et pose d'une gaine technique de type PRÉGYMETAL M48, de chez SINIAT ou techniquement équivalent, composée de montants métallique PRÉGYMETAL M48 en acier galvanisé face intérieure gaine + 1 plaque PREGYPLAC BA13 face extérieure gaine.

Caractéristiques et spécifications particulières :

- Désignation : Gaine technique PREGYMETAL D98/48
- Parement extérieur gaine : 1 PREGYPLAC BA13
- $L_{an} > 34$.
- $R_w + C > 47\text{dB}$
- Niveau de dureté : plaques classées I (HD) suivant la norme NF EN 520
- Finition : traitement des joints, angles, cueillies par bande pour joints et enduit PRÉGYLYS suivant procédé SINIAT sous Avis Technique.
- Peinture à prévoir

Mise en œuvre conformément aux normes en vigueur, DTU 25.41, avis technique, procès-verbaux d'essais, prescriptions de chez SINIAT et spécifications du marché.

- Plaques hydrofugées

Les parements seront en plaques hydrofugées dans les locaux humides, conforme au DTU.

- Incorporation

Incorporation de toutes les trappes de visites dans les gaines techniques.

- Sujétion

Le $R_w + C$ des gaines, sera à justifier par rapport d'essai

Localisation :

- Coffre technique remontée GC130 – toute hauteur
- Coffre technique GC132 - au-dessus des armoires ventilées

14.8.4 Sujétions diverses

Plinthes

Réalisation des plinthes bois au pourtour des gaines techniques créées, compris peinture.

Faux plafond

Réalisation des cornières de faux plafonds pour finition parfaite au pourtour des gaines techniques créées, compris adaptation des ossatures de faux plafond et des dalles.

- Calfeutrement

Prévoir toutes sujétions de calfeutremments en périmètre des cloisons au droit des liaisons avec les ouvrages en béton armé (planchers et voiles).

- Raidisseurs

Fourniture et pose au titre du présent lot de raidisseurs fixés à l'ossature des cloisons pour servir de support aux appareils sanitaires et radiateurs ou tout autres charges lourdes.

- Intégrations

Intégration des huisseries, bâtis et trappes de visite

14.8.5 Coffres

Coffre placostil

Forfait pour 5ml de coffre placostil section 40x40.

Localisation : emplacement hotte - 5ml

14.8.6 Trappes de visites

Réalisation et mise en œuvre de trappe de visite sur les gaines techniques présentant des organes intérieurs, type Clapets coupe-feu, registres, vannes, etc.... Comprenant :

- Cadre et contre cadre,
- Trappe ouvrante sur 2 charnières minimum,
- Carré de condamnation type carré pompier,
- Dimensions adaptées à l'élément intérieur, 40x40 minimum,
- Classement au feu : Bs3-d0 à justifier par PV/DoP.

14.9 FAUX PLAFONDS

14.9.1 Faux-plafond 600x600

Dépose / repose de l'ensemble des faux plafonds à l'identique des locaux impactés par le passage des gaines de ventilation.

Compris repose après travaux et adaptation des rives en fonction des nouveaux coffres.

L'entreprise devra également en complément et si nécessaire lors des passages de gaines de ventilations :

- La dépose et repose des luminaires existants et les éventuelles adaptations qui en découlent,
- La consignation électrique,
- Le raccordement électrique des luminaires reposés,
- Les contrôles, vérifications électriques et la mise en service

Il sera prévu le remplacement des faux plafonds par des éléments 600x600 comprenant :

- Structure primaire
- Structure secondaire,
- Dalle 600x600 isolée par 40mm de laine de roche,
- Intégration de l'ensemble des équipements techniques, y compris découpes éventuelles de dalles,
- Classement B,S3-d0- à justifier avec le PV /DoP

Localisation :

- Zone R+1 – GC131 – forfait de 6m²

14.9.2 Faux-plafond plaques de plâtres

Adaptation du faux plafond à l'identique de la zone impactée par le passage des gaines d'extraction de la hotte.

Compris repose après travaux et adaptation des rives en fonction des nouveaux coffres.

L'entreprise devra également en complément et si nécessaire lors des passages de gaines de ventilations :

- La dépose et repose des luminaires existants et les éventuelles adaptations qui en découlent,
- La consignation électrique,
- Le raccordement électrique des luminaires reposés,
- Les contrôles, vérifications électriques et la mise en service

Il sera prévu le remplacement des faux plafonds par des éléments 600x600 comprenant :

- Structure primaire
- Structure secondaire,
- Dalle 600x600 isolée par 40mm de laine de roche,
- Intégration de l'ensemble des équipements techniques, y compris découpes éventuelles de dalles,

Localisation :

- Zone RDC – GC046 – zone emplacement hotte

14.10 PEINTURE

14.10.1 Peinture sur plafonds

Les travaux comprennent :

- l'époussetage.
- une couche d'impression avec un taux de C.O.V. < 1 g/l teintes comprises.
- la révision des joints.
- l'enduit non repassé.
- le ponçage et l'époussetage.
- 2 couches de finition avec un taux de C.O.V. < 1 g/l teintes comprises.

NOTA : les plafonds perforés ayant un rôle acoustique, les peintures au pistolet ou appareils similaires sont à proscrire.

Finition Mat:

- Reprise des peintures dans les locaux impactés par les percements de ventilation.

14.10.2 Peinture sur plaques de plâtre

Les travaux comprennent :

- l'époussetage.
- une couche d'impression avec un taux de C.O.V. < 1 g/l teintes comprises.
- la révision des joints.
- l'enduit non repassé.
- le ponçage et l'époussetage.
- 2 couches de finition avec un taux de C.O.V. < 1 g/l teintes comprises.

Finition satinée :

- Coffres
- Reprise de parois suite à dépose de grilles, gaines, etc...

14.10.3 Peinture sur murs existants

Les travaux comprennent :

- l'époussetage.
- Le ponçage,
- Le rebouchage,
- une couche d'impression avec un taux de C.O.V. < 1 g/l teintes comprises.
- l'enduit non repassé.
- le ponçage et l'époussetage.
- 2 couches de finition avec un taux de C.O.V. < 1 g/l teintes comprises.

Finition satinée :

- Coffres verticaux
- Reprise de parois suite à dépose de grilles, gaines, etc...

14.11 NETTOYAGE

Nettoyage complet de l'ensemble des locaux et espaces extérieurs, réalisé par une entreprise spécialisée et déclarée en sous-traitance, comprenant :

- Dépoussiérage à l'aspirateur des sols, plinthes, moulures, tableaux électriques, sanitaires , etc... cette liste n'étant pas exhaustive et nettoyage avec tout produit adapté aux salissures si nécessaire
- Dépose et repose du capotage des tableaux électriques et convecteurs et nettoyage interne complet
- Nettoyage des miroirs, vitrages aux 2 faces, etc...

L'entreprise de nettoyage, avant le remontage des différents éléments, fera constater par le Maître d'oeuvre et le Maître d'ouvrage la qualité du nettoyage réalisé, Il ne pourra remonter ces éléments qu'après accord notifié par le Maître d'oeuvre.

Le nettoyage prévu est un nettoyage en profondeur et non superficiel.

14.12 FORMATION DU PERSONNEL

Il sera prévu dans le cadre des réceptions, les formations au personnel permettant d'assurer les bonnes utilisations des équipements et leur maintenance et comprendra au minimum :

- La consignation et la remise en service de l'équipement, suite à la défaillance,
- L'apparition de défauts et d'alarmes,
- L'altération des performances due aux usures et aux vieillissements,
- La défaillance ou la rupture d'organes.

La durée de la formation sera adaptée à la complexité des systèmes et des constituants et sera spécifiée dans la proposition. Cette durée ne pourra pas être inférieure à 1 demi-journée.

15PSE N°1 : PRELEVEMENT AMIANTE SS4 – ETANCHEITE TOITURE-TERRASSE

Contenu : description complète (PPE, confinement, analyse, rapport, rustines)
Aucun percement de l'étanchéité ne sera réalisé sans prélèvement au préalable.

L'entrepreneur exécutant ces travaux devra être titulaire d'une qualification professionnelle nationale, spécifique aux travaux de retrait de l'amiante en place, certifié sous Qualibat 1552 "Traitement de l'amiante" ou Amiante par AFNOR Certification.

L'entreprise devra fournir, lors de la consultation, l'attestation de sa qualification en cours de validité.

Cette prestation est à chiffrer en option, afin de sécuriser l'intervention et garantir la conformité réglementaire avant percement de l'étanchéité de la toiture-terrasse.

15.1.1 Prestation

Réalisation de 2 prélèvements d'échantillons d'étanchéité en toiture-terrasse en vue de la recherche d'amiante, avant toute opération de percement ou de réparation localisée.

Prélèvement destructif de carottes ou coupons d'étanchéité (épaisseur totale) jusqu'au support.

Isolation et étiquetage des échantillons selon la norme NF X 46-020.

Nettoyage et protection temporaire de la zone de prélèvement (pose de rustines provisoires pour assurer l'étanchéité).

Intervention en zone accessible, port du PPSS complet (combinaison jetable type 5, masque P3, gants nitrile, lunettes).

Mise en place d'une zone de confinement et d'aspiration locale (type ARI-mobiles ou unité à filtre HEPA).

Balayage humide et aspiration à filtre HEPA après chaque prélèvement.

Évacuation et élimination des déchets selon la filière amiante (fûts étanches, étiquetage, collecte par bordereau).

Transport des échantillons sous chaîne de traçabilité (scellés et conditionnés).

Analyse en Microscopie Électronique à Transmission (MET) ou Microscopie Optique à Polarisation (MOP) selon l'épaisseur et la nature du liant.

Rapport détaillé mentionnant :

Résultats quantitatifs (% fibre et concentration).

Conformité aux seuils réglementaires (0 % amiante toléré pour percement).

Recommandations sur la gestion et la méthodologie de retrait éventuel.

Délais :

Prélèvements : à programmer dans un délai de 10 jours ouvrés après notification.

Remise des résultats d'analyse : 10 jours ouvrés à réception des échantillons au laboratoire.

15.1.2 Documents fournis

Procès-verbal de prélèvement (localisation, date, opérateur, méthode).

Attestations d'agrément de l'opérateur de prélèvement (habilitation A, formation SS3).

Rapport d'analyse certifié par le laboratoire accrédité COFRAC.

Fiche de suivi déchets et bordereaux de retraitement.

15.1.3 Condition pour suite

Suite à donner aux résultats des prélèvements amiante SS4 :

15.1.3.1 Résultat négatif (absence d'amiante)

Les percements de la membrane d'étanchéité pourront être réalisés en procédure standard (SS1/SS2) sans pose de confinement spécifique ni gestion de déchets amiantés.

Se référer au §14.3

15.1.3.2 Résultat positif (présence d'amiante)

Tout percement ne pourra intervenir qu'en procédure SS4 complète, comprenant :

- Mise en place de confinement local et aspiration HEPA,
- Equipement complet des opérateurs (combinaison jetable, masque P3, gants, lunettes),
- Réalisation des carottages destructifs (percement total de la membrane),
- Nettoyage humide et aspiration HEPA post-percement,
- Conditionnement et étiquetage des déchets amiantés, bordereaux de suivi, acheminement vers filière dédiée,
- Reprise provisoire de l'étanchéité (rustines) en attente de travaux de réfection.

16PSE N°2 : MODE ÉCO HOTTE - 1 000 M³/H

En option, il sera prévu un débit de 1 000 m³/h sur la hotte et une compensation à hauteur de -1 000 m³/h par rapport à la base.

Le même équipement (ventilateur sur VFD 0–10 V, registre VAV, capteur ΔP et alarme) sera utilisé en régime « Mode Éco » pour un débit réduit de 1 000 m³/h.

Mode Nominal (2 600 m³/h) : consigne 10 V → variateur à 50 Hz : 100 % de la vitesse

Mode Éco (1 600 m³/h) : consigne 3 V → variateur à 15 Hz : 50 % de la vitesse

La sélection du mode s'effectuera par :

- un contact sec « Machine en marche » fourni par l'utilisateur ;
- contact fermé ou détection présente : Mode Nominal
- contact ouvert ou absence de détection : Mode Éco

La plage 0–10 V est mappée sur 15–50 Hz (30 – 100 % de la vitesse) avec butée basse réglée à 15 Hz (3 V) pour garantir 1 000 m³/h en Mode Éco.

Essais de réception comprenant :

- Vérifier sur site les débits à 3 V et 10 V en sortie d'anémomètre (au moins 3 points : éco, 75 %, nominal).
- Contrôler la stabilité de la bascule (temps de réaction ≤ 60 s).
- Remise d'un procès-verbal avec les valeurs mesurées.

17PSE N°3 : MODE ÉCO UTA 1 500 M3/H

Cette option est liée au §4.6

En mode Eco, suivra la même commande 0–10 V que la hotte (§ 4.6) pour assurer un débit réduit (valeur maximale avec autoclave) de 1 500 m³/h (3 V → 50 % vitesse).

Bascule Nominal (2 500 m³/h) ↔ Éco (1 500 m³/h) par le même contact sec « Machine en marche ».

Essais de réception : validation des débits 1 500 et 2 500 m³/h, temps de bascule ≤ 60 s, rapport d'équilibrage UTA.

18 PRESCRIPTIONS TECHNIQUES PLOMBERIE CHAUFFAGE

18.1 DOCUMENTS DE REFERENCE – NORMES – REGLEMENTS

18.1.1 Documents techniques de base

L'entrepreneur devra, dans l'exécution de ses prestations, se conformer aux conditions et prescriptions des documents et réglementations en vigueur à la date d'exécution des travaux, notamment :

- Code de la construction et de l'habitation
- Décret du 14 novembre 1962 concernant la protection des travailleurs
- Code du travail, décret du 10 juillet 1983 : "Mesures générales de protection et de salubrité applicables à tous les établissements assujettis" et textes modificatifs et d'application, et notamment Livre 2 Titre 3 "Hygiène et sécurité", mise à jour de Décembre 1988,
- Règlement sanitaire départemental et municipal, dans leur dernière édition
- Circulaire du 9 mai 1985 et décrets n°84.1093 et n°84.1094 du 7 décembre 84 concernant l'aération et l'assainissement des lieux de travail
- Décret n° 88.355 du 12 avril 1988 relatif aux caractéristiques thermiques des bâtiments et de leurs équipements
- Arrêté du 13 avril 1988 : "Équipements et caractéristiques thermiques des bâtiments et leurs équipements"
- Arrêté du 25 juillet 1977 fixant la température intérieure
- Arrêté du 5 mai 1988 et circulaire du 7 juin 1989 relatifs aux bruits de voisinage
- Règles de normalisation et instruction publiées par l'Association Française de Normalisation et l'Union Technique de l'Electricité
- Règlements relatifs à la pollution atmosphérique (loi du 2 août 1961, décret du 17 septembre 1963, arrêté du 20 juin 1975)
- Dispositions d'ordre technique des Documents Techniques Unifiés publiés par le Centre Scientifique et Technique du Bâtiment
- Consignes de montage données par les constructeurs
- Règles de normalisation, utiles à l'établissement et à l'exécution des projets et marchés de bâtiments en France (REEF) éditées par le Centre Scientifique et Technique du Bâtiment
- Prescriptions des décrets, arrêtés, règlements et normalisation complétant ou modifiant les documents ci-dessus en vigueur à la date de l'offre.

La mise en œuvre des techniques nouvelles non couvertes par un D.T.U. doit se faire en suivant les prescriptions d'un avis technique du CSTB ou d'un avis motivé d'un Bureau de Contrôle agréé auprès de la section "Construction" de l'Assemblée Générale des Compagnies d'Assurances.

Documents Techniques Unifiés

Plomberie :

- DTU 60.11 : Travaux de bâtiment - Règles de calcul des installations de plomberie sanitaire et d'eaux pluviales
- DTU 60.2 : Canalisations en fonte, évacuations d'eaux usées, d'eaux pluviales et d'eaux vannes,
- DTU 60.31 : Canalisations en chlorure de polyvinyle non plastifié – eau froide avec pression,
- DTU 60.32 : Canalisations en polychlorure de vinyle non plastifié – Evacuations des eaux pluviales,
- DTU 60.33 : Canalisations en polychlorure de vinyle non plastifié – Evacuations des eaux usées et vannes,
- DTU 60.5 : Canalisations en cuivre – Distribution d'eau froide et chaude sanitaire – Evacuations d'eaux usées, pluviales, installation de génie climatique,

- DTU 65.9 : Installation de transport de chaleur ou de froid et d'eau chaude sanitaire entre production de chaleur ou de froid et bâtiment,
- DTU 65.10 : Canalisations d'eau chaude ou froide sous pression et canalisations d'évacuation des eaux usées et pluviales à l'intérieur des bâtiments – Règles générales de mise en œuvre,
- DTU 65.12 : Réalisation des installations de capteurs solaires plans à circulation de liquide pour le chauffage et la production d'eau chaude sanitaire,
- Ensemble des normes NF,
- Arrêté du 30 Novembre 2005 relatif aux installations fixes destinées au chauffage et à l'alimentation en eau chaude sanitaire des bâtiments d'habitation, des locaux de travail et des ERP,
- Circulaire interministérielle DGS/SD7A/DSC/DGUHC/DGE/DPPR/n°126 concernant la prévention des risques liés aux légionnelles et les risques de brûlures.

Fluides médicaux :

- NF S90-155 (février 1990) - Réseaux de distribution de gaz médicaux non inflammables,
- NF S 90-140 (novembre 1986) - Air à usage médical - Taux d'impuretés admissibles,
- NF EN 739 (mars 1998) - Flexibles de raccordement pour gaz médicaux,
- NF EN 737-1 (mars 1998) - Systèmes de distribution de gaz médicaux - Partie 1 : prises murales pour gaz médicaux comprimés et pour le vide (aspiration),
- NF EN 737-4 (mars 1998) - Systèmes de distribution de gaz médicaux - Partie 4 : prises murales pour systèmes d'évacuation des gaz d'anesthésie,
- NF S 90-116 (juin 1988) - Prises murales et fiches correspondantes pour fluides médicaux,
- ISO 9170-1:1999 (décembre 1999) - Prises murales pour réseaux de distribution de gaz médicaux - Partie 1 : prises murales pour les gaz médicaux comprimés et le vide,
- ISO 9170-2:1999 (décembre 1999) - Prises murales pour réseaux de distribution de gaz médicaux - Partie 2 : prises murales pour systèmes d'évacuation des gaz d'anesthésie,
- NF EN 13014 (mars 2000) - Raccordements pour tubes à prélèvement de gaz du matériel respiratoire et anesthésique,
- NF EN 737-2 (avril 2000) - Systèmes de distribution de gaz médicaux - Partie 2 : systèmes finals d'évacuation des gaz d'anesthésie - Règles fondamentales.
- Règlement de sécurité incendie dans les ERP : dispositions particulières aux établissements de type U : arrêté du 10 décembre 2004 – articles U51 à U64,
- Réseaux de gaz naturel.

Chauffage :

- Arrêté du 23 juin 1978 - Installations fixes destinées au chauffage et à l'alimentation en eau chaude sanitaire des bâtiments d'habitation, de bureaux ou recevant du public,
- Arrêté du 20 juin 1975 - Relatif à l'équipement et à l'exploitation des installations thermiques en vue de réduire la pollution atmosphérique et d'économiser l'énergie,
- DTU 24.1 : travaux de fumisterie,
- D.T.U 61.1 : Installation de gaz,
- DTU 65.3 : Travaux relatifs aux installations de sous stations d'échange à eau chaude sous pression,
- DTU 65.4 : Chaufferie au gaz et aux hydrocarbures liquéfiés,
- DTU 65.6 : Prescriptions pour l'exécution de panneaux chauffants à tubes métalliques enrobés dans le béton,
- DTU 65.11 : Dispositifs de sécurité concernant les installations de chauffage central dans le bâtiment,
- DTU 65.20 : Isolations des circuits, appareils et accessoires. Température de service supérieure à la température ambiante,
- Arrêté du 28 Juin 1998 relatifs aux réservoirs enterrés de liquides inflammables et de leurs équipements annexes,
- Ensemble des normes NF.

Ventilation :

- DTU 68.1 : Installation de ventilation mécanique contrôlée : règles de conception et de dimensionnement.
- DTU 68.2 : Exécution des installations de ventilation mécanique.
- DTU 68.3 : Installations de ventilation mécanique
- Instruction technique N°246.
- Ensemble des normes NF.

Normes Françaises

- NF C 12.100 et additifs, relatifs à la protection des travailleurs dans les établissements, mettant en œuvre des courants électriques (décret du 14 novembre 1988),
- NF C 15.100, relative aux installations électriques,
- NF E 49 relative aux tubes et produits tubulaires en acier,
- NFE 29 relatives aux accessoires pour tuyauteries industrielles,
- NF T 54 et 57, relatives aux tubes et raccords en PVC et en polyéthylène,
- NF S 30.009 (1974) : courbes NR d'évaluation du bruit,
- NF S 31.010 (1982) : mesure du bruit dans une zone habitée en vue de l'évaluation de la gêne de la population,
- NF S 31.045 (1982) : mesure en laboratoire du pouvoir d'isolation acoustique au bruit aérien des éléments de construction,
- NF S 31.052 (1982) : mesure en laboratoire de la transmission du bruit de choc pour les planchers,
- NF S 31.058 (1982) : méthode d'investigation pour les mesures in situ de la transmission du bruit de choc,
- NF P 41.303, 41.304 et 41.501 à 505, relatives à la protection externe des canalisations métalliques,
- NF X 08.100, relative aux teintes conventionnelles des réseaux.

Electricité :

- E.N. 60439-1 : (conformité de la construction des coffrets et tableaux électriques),
- NF C 04 200 : Repérage des conducteurs,
- NF C 15 100 : Installations électriques à basse tension,
- UTE C 18510 : Recueil d'instructions générales de sécurité d'ordre électrique,
- NF E 31510 : Barre cuivre à plat pour les tableaux de distribution électrique,
- NF C 32 070 : Essais de classification des conducteurs et câbles du point de vue de leur comportement au feu, (Mars 1991) et additif. (Juillet 1992),
- DIN 43671 : Calcul thermique et dynamique des jeux de barre,
- NF EN 50102 : Degré de protection procurée par les enveloppes de matériels électriques contre les impacts mécaniques externes (code IK),
- NF EN 51-118-1 : Demi-produit en cuivre. Barres et fils en cuivre obtenus par étirage, tréfilage ou laminage à froid,
- NF EN 60439 1 : Ensemble d'appareillage à basse tension monté en usine. Partie 1 : ensemble de série et ensemble dérivé de série. Équivalent à la norme CEI 439. Identique à la norme BS 5486,
- NF EN 60439 1/A1 : Amendement A1,
- NF EN 60439 1/A1 : Amendement A2,
- NF EN 60439 1/A11 : Amendement A11,
- NF EN 60529 : Degré de protection procuré par les enveloppes (code IP),
- NF EN 60617 : Symboles graphiques pour schémas,
- NF EN 60947 4 1 : Appareillage industriel de commande à basse tension, contacteurs : règles,
- NF EN 60947 4 2 : Disjoncteurs : règles,
- NF C 63060 : Bornes de connexion pour conducteurs et câbles en cuivre - Désignation – Spécification,
- UTE C 63100 : Appareils mécaniques de connexion – Guide pratique pour l'exécution des appareils et de leurs enveloppes en vue de leur fonctionnement dans un environnement déterminé – Essais correspondants

Normes spécifiques aux sorbonnes

- NF EN 14175 (parties 1 à 7)
- NF X15-206
- Recommandations **INRS**

Normes spécifiques aux atmosphères explosives

- Directive 99/92/CE du 16 décembre 1999 concernant les prescriptions minimales visant à améliorer la protection en matière de sécurité et de santé des travailleurs susceptibles d'être exposés au risque d'atmosphères explosives.
- Directive 2014/34/UE du 26 Février 2014 relative aux appareils et aux systèmes de protection destinés à être utilisés en atmosphères explosibles.
- Décret n° 2002-1553 du 24 décembre 2002 relatif aux dispositions concernant la prévention des explosions applicables aux lieux de travail et modifiant le chapitre II du titre III du livre II du code du travail
- Décret n° 2015-799 du 1er juillet 2015 relatif aux produits et équipements à risques
- Guide de bonne pratique à caractère non contraignant en vue de la mise en oeuvre de la Directive 1999/92/CE du Parlement Européen et du Conseil concernant les prescriptions minimales visant à améliorer la protection en matière de sécurité et de santé des travailleurs susceptibles d'être exposés au risque d'atmosphères explosives.
- Norme NF EN 60079-10-1 : « Partie 10-1 – Classement des emplacements – Atmosphères explosives gazeuses » Mai 2016.
- Norme NF EN 60079-10-2 : « Partie 10-2 : Classement des emplacements – Atmosphères explosives poussiéreuses » Mai 2015.
- Norme NF EN 62485-2 – « Exigences de sécurité pour les batteries – partie 2 : batteries stationnaires » Mai 2018
- Norme NF EN 62485-3 – « Exigences de sécurité pour les batteries – partie 3 : batteries de tractions » Janvier 2015
- « Les installations électriques en atmosphère explosive – Guide d'études, de réalisation et de maintenance – Union des Industries Chimiques (UIC) » – Edition 1995.
- Note ED 945 : « Mise en oeuvre de la réglementation relative aux atmosphères explosives », INRS – Octobre 2020.
- Note ED 6090 : « Véhicules industriels équipés au gaz naturel – Mesures de prévention contre le risque explosion », INRS – Mai 2011.
- Norme NF EN 1127-1 « Atmosphères explosives – Prévention de l'explosion et protection contre l'explosion – Partie 1 : Notions fondamentales et méthodologie » – Aout 2019.
- Arrêté du 8 juillet 2003 complétant l'Arrêté du 4 novembre 1993 relatif à la signalisation de sécurité et de santé au travail.
- Arrêté du 8 juillet 2003 relatif à la protection des travailleurs susceptibles d'être exposés à une atmosphère explosive.
- Articles R. 4227-42 à R. 4227-54 du Code du Travail.

Également :

- Les prescriptions techniques du CSTB.
- Les règles professionnelles
- Les règlements d'hygiène et de sécurité
- Les règlements de sécurité contre l'incendie
- Prescriptions du Syndicat National de l'Isolation concernant les règles professionnelles d'isolation des tuyauteries et des appareils.
- Les recommandations professionnelles du Syndicat National de l'Isolation.
- Arrêtés, Directives et Instructions pour l'isolation acoustique.
- Les généralités communes figurant au C.C.A.G.
- Les règles de l'Art en général, et d'une manière générale,

Ces documents, appelés CCTG, ne sont pas nommément désignés, chaque entrepreneur étant contractuellement réputé connaître tous les documents CCTG applicables aux travaux de son lot, être en possession de ces documents techniques et savoir parfaitement mettre en application les clauses, conditions et prescriptions énoncées dans ces documents.

En plus des documents ci-dessus, sont également documents techniques contractuels applicables aux travaux du présent lot les documents suivants :

- Avis techniques du CSTB pour les matériaux et procédés non traditionnels entrant dans les travaux du présent lot
- Les cahiers des charges des fabricants et les documents de mise en œuvre des produits édités par les fabricants
- Tous les Textes officiels applicables à la date de soumission de l'Entrepreneur.

En cas de superposition, le document le plus contraignant sera retenu comme document de référence.

18.1.2 Echantillons

Sur demande du Maître d'Œuvre, l'entrepreneur sera tenu de présenter un échantillon de chaque appareil sanitaire équipé de sa robinetterie.

18.1.3 Calorifuge

Les canalisations d'eau froide circulant en faux-plafond et dans les locaux non chauffés et toutes les canalisations ECS seront calorifugées par un isolant tubulaire en manchons préfabriqués à base de caoutchouc synthétique avec bandes adhésives à chaque raccordement d'élément. L'épaisseur de l'isolant sera de :

- 9mm pour les réseaux d'eau froide
- 32mm pour les réseaux d'eau chaude et bouclage

18.1.4 Divers

Robinetterie

Les vannes pour les diamètres supérieurs au DN 50 seront des vannes à papillons à brides. Pour les diamètres inférieurs ou égaux les vannes seront à boisseau sphérique.

Des robinets purgeurs seront positionnés aux points bas, et l'ensemble des robinets d'arrêt sera raccordé par l'intermédiaire d'un démontable.

Anti-béliers

Un anti-bélier de type « oléopneumatique » de marque agréée sera positionné en tête de distribution. Une vanne d'isolement en amont permettra le remplacement rapide de cet élément.

Clapet anti-pollution

Au branchement général, il sera mis en place un clapet anti-pollution de marque agréée de type EA. L'ensemble des antennes spécifiques (sous-station, robinet extérieur...) présentera le dispositif adapté.

18.1.5 Fourreaux

Les fourreaux seront traités contre la corrosion. Toutes conduites dans l'épaisseur des murs, planchers, cloisons, seront isolés par un fourreau acier inox dépassant de 1 cm la sous-face des planchers et des cloisons, de 10 cm la surface des planchers. Ils seront obligatoirement munis d'une platine permettant le raccordement avec l'étanchéité. Les calfeutrements incombent au présent lot.

18.1.6 Traversées de planchers et de murs

Tous les percements et trous nécessaires à l'ensemble des passages pour tuyaux se feront à la charge du présent lot. Le présent lot doit également le rebouchage des réservations le concernant non utilisées.

Ces percements seront à réaliser avec de l'outillage conventionnel (perceuse, carotteuse...).

Les zones dans lesquelles l'Entreprise sera intervenue devront faire l'objet d'un nettoyage systématique.

Les traversées de plancher :

Dans la traversée des planchers, les tuyauteries doivent être protégées par des fourreaux non fendus réalisés en matériaux non corrodables par l'eau et les produits de nettoyage domestique.

Les fourreaux doivent être arasés au plafond et dépasser d'au moins 0,05 m les faces supérieures des planchers traversés. L'extrémité supérieure de l'espace annulaire compris entre le fourreau et la tuyauterie doit être remplie par un matériau inerte qui devra assurer l'étanchéité et l'isolation acoustique et thermique.

Les traversées de plancher seront constituées d'un passage avec fourreau permettant une certaine mobilité de la canalisation par rapport au bâtiment. Ce fourreau doit dépasser de quelques centimètres du nu des parois, par ailleurs le fourreau sera scellé au mortier. Le matériau de bourrage devra assurer une isolation acoustique et thermique.

Les traversées de mur :

Dans les traversées de murs ou de cloisons, l'espace compris entre la tuyauterie et la maçonnerie ne peut être calfeutré qu'après interposition d'une matière neutre à l'égard du tube, comme à l'égard du plâtre ou du mortier de calfeutrement.

Conformément à l'article CO31, le présent lot renforcera les canalisations à chaque traversée vers un local à risque pour garantir les exigences de résistance au feu.

18.1.7 Colliers

Ils seront en acier galvanisé, à contrepartie démontable, fixés aux parois par vis ou pattes, mais dans tous les cas, écartés des parois à l'aide de rosaces d'écartement.

Entre tuyauterie et collier, il sera interposé une bague en caoutchouc anti-vibratile.

18.1.8 Mise en place du matériel et espace de maintenance

L'entrepreneur doit s'assurer que le matériel prévu trouvera sa place dans les limites disponibles du projet et dans le cas contraire le signaler au maître d'œuvre dès le démarrage du chantier.

Les espaces de maintenance nécessaires au matériel envisagé devront être contrôlés, et en cas de non tenue de ces minimas, l'entrepreneur aura pour charge d'en informer la maîtrise d'œuvre pour trouver une solution viable.

18.1.9 Essais

Dès l'achèvement de ses travaux, l'Entrepreneur devra procéder aux essais d'étanchéité et de bon fonctionnement.

Etanchéité :

- Distribution d'eau froide et chaude, sous une pression de 1,5 fois la pression des réseaux publics
- Evacuation en fonctionnement

Fonctionnement :

- Robinets
- Durée de vidange des appareils
- Absence de bruits

Désinfection :

- Avant la mise en service, l'entrepreneur du présent lot devra procéder à une désinfection du réseau eau potable suivant la circulaire du ministère de la santé (22 Avril 2002). Les produits autorisés sont :
 - o Composés chlorés générant des hypochlorites,
 - o Autres procédés se reporter à la circulaire,
 - o Rinçage de l'ensemble de l'installation selon la procédure CSTB,
 - o La désinfection sera considérée concluante, dès lors que l'analyse par un service d'hygiène reconnu sera conforme. Dans le cas contraire, la désinfection sera réitérée.

18.2 BASES DE CALCULS PLOMBERIE

18.2.1 Débits

Les débits pris en compte pour les différents appareils sont les suivants :

Appareil	Eau froide	Eau chaude ou eau mélangée	Évacuation
Vasque	0,20 l/s	0,20 l/s	0,75 l/s
Lave-mains	0,10 l/s	0,10 l/s	0,50 l/s
Évier	0,20 l/s	0,20 l/s	0,75 l/s
WC	0,12 l/s	/	1,50 l/s
Baignoire	0,33 l/s	0,33 l/s	1,20 l/s
Machine à laver le linge	0,20 l/s	/	0,65 l/s
Machine à laver la vaisselle	0,10 l/s	/	0,40 l/s
Robinet de puisage	0,33 l/s	/	/

18.2.2 Coefficient de simultanéité

Les coefficients de simultanéité sont calculés conformément au DTU 60.11 en fonction du nombre d'appareils installés suivant la formule :

- $y =$
- y = coefficient de simultanéité,
- x = nombre d'appareils installés pour x supérieur à 5.

Pour x inférieur à 5, se référer à l'article 2.12 du D.T.U. n° 60.11.

18.2.3 Diamètre des canalisations plomberie

Le dimensionnement des canalisations d'alimentation en eau des appareils sanitaires respectera les dispositions du DTU 60.11

La pression hydraulique sera limitée à 3 bars. En présence d'un réducteur celui-ci fera l'objet du marquage NF Robinetterie bâtiment.

Les tuyauteries sont calculées de façon à ce qu'à tout moment on dispose d'une pression résiduelle minimale de 8 mCE aux postes les plus défavorisés et 10 mCE à l'entrée des logements.

La pression disponible au point d'utilisation le plus favorisé ne devra pas dépasser 30mCE

Les vitesses de circulation dans les tuyauteries d'eau froide et eau chaude ne devront pas dépasser 1,5 m/s pour les réseaux enterrés et les colonnes montantes et 1 m/s pour les distributions intérieures.

Les diamètres intérieurs de raccordement aux appareils ne seront pas inférieurs à ceux indiqués ci-après

appareil	alimentation Ø intérieur	évacuation Ø intérieur
Vasque	Ø 12	Ø 30
Lave-mains	Ø 12	Ø 30
Évier	Ø 12	Ø 33
WC	Ø 10	Ø 80
Baignoire	Ø 13	Ø 33 ou 38 suivant longueur
Machine à laver le linge	Ø 10	Ø 33
Machine à laver la vaisselle	Ø 10	Ø 33
Robinet de puisage	Ø 12	/

Les chutes EU et EV sont calculées suivant le tableau 4 du DTU 60.11 en fonction du nombre d'appareils raccordés. Les dévoiements de canalisations EU et EV sont calculés suivant le tableau 6 du DTU 60.11 avec une pente permettant une vitesse d'écoulement comprise entre 1 et 2 m/s, tuyau rempli aux 5/10èmes.

Mise en œuvre des installations de plomberie

Rinçage de l'installation

Réaliser le rinçage de l'installation juste après sa mise en œuvre et au plus tard avant la mise en place des robinetteries selon les procédures décrites par le guide technique du CSTB ou équivalent

Pression d'alimentation de l'eau

La pression hydraulique sera limitée à 3 bars. En présence d'un réducteur celui-ci fera l'objet du marquage NF Robinetterie bâtiment.

18.3 PRESCRIPTION TECHNIQUE PLOMBERIE

18.3.1 Canalisations cuivre

Canalisations en tube de cuivre écroui. Assemblages par raccords matricés à souder par capillarité. Canalisations en tube cuivre recuit gainé pour distribution noyée en dalle et sous réserve que le tube soit d'une seule longueur, sans raccord ni soudure.

18.3.2 Canalisations PE réticulé gainé

Canalisations en polyéthylène réticulé.
Pour l'alimentation en eau chaude sanitaire et en eau froide alimentaire.
Mise en œuvre, enrobés dans les dalles ou dans les chapes.
Raccords à sertir
Fourreau avec résistance à la compression 750 N.

18.3.3 Canalisations PVC - Evacuations

Canalisations et raccords en chlorure de polyvinyle, suivant Normes NFT 54.003 et NFT 54.017 - Classement M1 pour l'évacuation des appareils, les collecteurs EU et EV et les chutes. Mise en œuvre suivant DTU 60.33.

18.3.4 Canalisations PVC - Eau froide avec pression - PN 16 -

Canalisations en tube PN 16 et raccords en chlorure de polyvinyle, suivant Normes NFT 54.003 et NFT 54.016 et NFT 54.029 - Classement M1. Mise en œuvre suivant DTU 60.31.

18.3.5 Canalisations P.E.H.D. Eau Froide

Canalisation en tuyau et raccords en polyéthylène haute densité à bandes bleues, qualité alimentaire, suivant NFT 54.063.

18.3.6 Canalisations en CPVC - Eau chaude avec pression - PN 16 -

Canalisations en tube PN 16 et raccords en chlorure de polyvinyle chloré suivant normes NFT 54.002 et NFT 54.028, qualité alimentaire, classement M1. Mise en œuvre suivant DTU 60.31.

18.3.7 Appareils sanitaires

Les appareils sanitaires à fournir et à mettre en œuvre suivant plan, devront répondre au niveau des débits aux normes NF 41.201 et les raccordements seront d'un diamètre correspondant aux raccords. Les raccords devront permettre un démontage facile des appareils (sauf précisions contraires dans la nomenclature), et être suffisamment souples pour, d'une part éviter que la dilatation des tuyauteries ne provoque le bris de céramique, et d'autre part, permettre le remplacement d'un appareil par un autre appareil de même type compte tenu de la tolérance sur les côtes. Les raccordements en tube fer sont interdits. Les préparateurs ECS posséderont un marquage CE.

Les vis de fixation seront en acier inox.

Les divers appareils seront montés en les isolants du gros œuvre par des dispositifs spéciaux.

Le joint d'étanchéité entre le revêtement mural et les appareils sera exécuté par le présent lot, à l'aide d'un mastic vulcanisable à base d'élastomère de couleur claire.

Toute la robinetterie devra bénéficier d'une garantie décennale et d'un classement minimum E1, A2, U3 pour les éviers, les lavabos les lave-mains et les douches. Elle sera d'un classement minimum E3, A2, U3 pour les baignoires. Le robinet flotteur sera de classement NF 1 pour les WC.

Nomenclature

Les appareils sanitaires et les robinetteries devront être présentés au Maître d'Ouvrage et au Maître d'Ouvre pour acceptation avant commande. Ils seront de première qualité et de couleur blanche.

Les appareils seront posés avec joint d'étanchéité au silicone contre les parois d'adossement.

Les fixations se feront par visserie en acier inoxydable.

18.3.8 Attestation de conformité sanitaire

Tous les équipements concourant au bon fonctionnement de l'installation de plomberie (production, distribution et robinetteries) doivent posséder une Attestation de Conformité Sanitaires qui seront à transmettre à SOCOTEC.

19PRESCRIPTIONS TECHNIQUES VENTILATION

19.1 FOURNITURES ET MATERIAUX

Les fournitures, matériaux et matériels entrant dans les ouvrages et prestations du présent lot, devront répondre aux spécifications suivantes : Conformité aux normes NF et NF EN.

Pour tous les matériaux, matériels et fournitures faisant l'objet de normes NF et NF EN, l'entrepreneur ne pourra mettre en œuvre que ceux répondant à ces normes.

Pour toutes les familles de produits sous "Avis Technique", il ne pourra être mis en œuvre que des produits titulaires d'un "Avis Technique".

L'entrepreneur devra toujours justifier de ces "Avis Techniques".

Pour tous les matériaux, matériels et fournitures traitées dans les DTU visés ci-avant, il ne pourra être mis en œuvre que ceux répondant aux conditions et prescriptions de ces DTU.

Pour ces fournitures, l'entrepreneur ne pourra mettre en œuvre que des produits titulaires de cette "certification", selon le "Guide des produits certifiés pour le bâtiment" dernière édition parue.

19.2 RESEAUX DE VENTILATION

Les réseaux seront réalisés, selon le cas, en gaine acier galvanisé spiralé et en gaine rectangulaire galvanisée.

Le diamètre à calculer par l'entreprise sur la base d'une vitesse maximum de 3 m/s dans les locaux et de 3.5m/s en gaine technique.

Le réseau de gaines en acier galvanisé de diamètre approprié compris toutes suggestions du type : fixations, suspentes, raccords, étanchéité des liaisons, trappe de visite, volets d'équilibrage et de compensation.

Les gaines de ventilation

L'extraction de l'air vicié des locaux sera réalisée entre les ventilateurs et les locaux, par des réseaux de gaines en tôle d'acier galvanisé. Ces gaines seront réalisées par pliage de la tôle et agrafée suivant plan de ventilation. Elles seront assemblées par des cadres en cornières. A chaque assemblage, il devra être prévu des joints étanches.

L'étanchéité sera particulièrement soignée sur l'ensemble des conduits de façon à éviter les fuites depuis chaque appareil jusqu'aux différentes bouches ou grilles.

Les cotes des gaines inscrites dans ce dossier et sur les plans sont les cotes intérieures de passage libre, elles sont données à titre indicatif, il conviendra de les vérifier.

La distribution des réseaux de gaines ainsi que les raccordements aux bouches, filtres, groupe de ventilation, etc., devront être réalisés suivant les normes aérauliques.

Chaque traversée de paroi coupe-feu sera équipée d'un système mécanique, capable de conserver le degré coupe-feu de la paroi traversée.

A chaque traversée de paroi, il sera également prévu la pose d'un résilient.

Le réseau d'extraction sera muni de tous les volets et clapets de dosage nécessaires à un parfait équilibrage et réglage des débits d'air de l'installation (volets de dosage).

Des trappes permettant le nettoyage seront positionnées tous les 3 mètres.

En combles, les gaines de ventilation seront fixées sur des plots béton lestés avec une sous-couche en liège, avec pied et collier en acier galvanisé.

Des tés souches insonorisés seront mis en place, à chaque sortie en terrasse, compris les fourreaux de traversée.

Chaque colonne montante sera facilement visitable pour le nettoyage (bouchon démontable accessible au bas de colonne et au droit du té souche en tête de colonne).

Bouche et grilles de ventilation

Les bouches hygro-réglables seront du type à forte perte de charge, fonctionnant dans une plage de 70 à 150 Pascal. Les grilles seront munies de registre de dosage et d'un plénum de raccordement.

Les bouches et les grilles seront raccordées au conduit horizontal avec la mise en place d'un flexible d'une longueur n'excédant pas 50 cm.

Registre d'équilibrage

Les clapets rectangulaires utilisés seront en acier galvanisé avec des lames à ouverture opposée commandées par roues dentées. La commande sera manuelle.

Marque France Air ou équivalent

Les clapets circulaires utilisés auront un corps et une lame perforée en acier galvanisé, avec un joint extérieur pour l'étanchéité du réseau. La commande sera manuelle.

Marque France Air ou équivalent

Supportages

Suivant mise en œuvre spécifiée dans les différents DTU.

Colliers garnis de bague en matériau résilient

Fourreaux acier galvanisé, garnis de laine minérale

Le présent lot doit tous les supportages, fixations, guidages et fourreaux nécessaires à la parfaite tenue et exécution de ses ouvrages. Les supports utilisés seront de marque Mupro ou équivalent.

19.3 ELECTRICITE

L'ensemble des installations devra satisfaire aux règles générales NFC 15.100 et suivantes.

« Lois et décrets en vigueur », les textes sont ceux qui concernent le lot Electricité générale, notamment en matière de sécurité et de préventions des risques d'accidents, ainsi que les Normes françaises en vigueur et règles de l'art.

Décret du 14 novembre 1988 (installations électriques),

Règles générales NFC 32.100 et NFC 32.200,

Règles générales NFC 32.100, NFC 32.200, NF C 12-101. Textes officiels relatifs à la protection des travailleurs dans les établissements qui mettent en œuvre des courants électriques (février 1992).

NF C 32-201. Conducteurs et câbles isolés au polychlorure de vinyle de tension assignée au plus égale à 450- 750 V. Prescriptions générales (octobre 1998).

NF C 32-321. Câbles rigides isolés au polyéthylène réticulé sous gaine de protection en polychlorure de vinyle.

Séries U 1000 R2V (série U 1 000 R02V et série U 1 000 R12V) (avril 1993).

NF EN 60439-1 (NF C 63-421). Ensembles d'appareillage à basse tension. Partie 1. Ensembles de séries et ensembles dérivés de série (octobre 1994).

DTU 70.1 et 70.2 relatives aux installations électriques.

Les recommandations d'ErDF.

Normes NFC 15.100, NFC 73.200, NFC 73.250 et NFC 73.251

Normes de l'U.T.E C 73-999.

Normes C 12.100, C 12.200, C 91.100

Le bus de terrain batiBUS sera conforme à la famille de la norme NFC 46 620 et sa mise en œuvre respectera les règles d'installation du R105002.prévus aux raccordements des différents appareils et partout où cela s'avérera nécessaire.

Les armoires seront équipées d'un interrupteur général, de disjoncteurs, contacteurs, relayage de contrôle et des unités de commande et signalisation.

L'entreprise doit le câblage de la totalité du matériel qu'elle installera depuis les armoires.

L'ensemble des raccordements sera réalisé sur bornes repérées.

L'enveloppe des armoires et des coffrets sera métallique avec porte fermant à clef.

Les armoires assureront le contrôle, la commande et la protection des équipements.

Les voyants seront identifiés et un plan de l'armoire sera fourni.

La mise en place de ces commandes et leurs raccordements seront prévus par le présent lot.

L'ensemble des liaisons électriques entre les coffrets et les équipements sera dû au présent lot.

Les armoires disposeront de 30% de réserve.

Elles seront équipées d'un interrupteur général, de disjoncteurs, contacteurs, relayage de contrôle et des unités de commande et signalisation.

L'entreprise doit le câblage de la totalité du matériel qu'elle installera depuis les armoires.

L'ensemble des raccordements sera réalisé sur bornes repérées.

L'enveloppe des armoires et des coffrets sera métallique avec porte fermant à clef.

Les armoires assureront le contrôle, la commande et la protection des équipements.

Les voyants seront identifiés et un plan de l'armoire sera fourni.

La mise en place de ces commandes et leurs raccordements seront prévus par le présent lot.
L'ensemble des liaisons électriques entre les coffrets et les équipements sera dû au présent lot.
Tous les matériels électriques des installations de Chauffage / Ventilation, devront être uniformisés.
Les équipements et installations électriques seront soumis en priorité et sans restriction aux règles de l'U.T.E. en vigueur à la date de l'exécution et en particulier à celles visant la qualité des matériaux, les caractéristiques des équipements et la protection des travailleurs.
L'Entrepreneur devra, dans la mesure du possible, fournir à son lot le même type de matériel et la même marque que le matériel demandé au lot électricité, ceci afin d'uniformiser l'appareillage de commande et de protection sur l'ensemble de la construction.
Les installations électriques dues au Chauffagiste devront être conformes aux DTU et aux Normes NFC 15.100 - NFC 18.515 notamment.
Les conducteurs et conduits employés devront correspondre aux normes en vigueur au niveau de la fabrication, du mode de pose et des sections.
Tous les câbles utilisés devront être des câbles normalisés, non propagateurs de la flamme et de section appropriée aux puissances à distribuer.

La section des conducteurs de protection sera égale à celle des conducteurs actifs. Toutes les masses métalliques des équipements devront être reliées à la terre. Les alimentations seront réalisées, suivant les locaux et les possibilités, soit en chemins de câbles soit sous fourreaux.

Il sera également prévu des schémas de câblage sur lesquels on retrouvera le repérage des circuits et les puissances distribuées. Ces schémas seront placés dans les armoires et réalisés sur une matière non détériorable dans le temps.

Toutes les masses métalliques des équipements devront être reliées à la terre. Les alimentations en sous-station et en local technique ECS seront réalisées en câbles RO2V et l'ensemble des appareils sera protégé par disjoncteurs.

L'Entrepreneur devra vérifier impérativement la tension électrique distribuée dans l'établissement avant de commander son matériel.

Depuis l'origine des installations pour la sous-station et pour le local technique production ECS, fourniture et pose d'armoires électriques étanchent à la poussière et à l'humidité, constituées chacune des éléments suivants :

- une coupure générale, les disjoncteurs, les discontacteurs, boutons poussoirs, les relais, décrits dans le chapitre correspondant, les voyants LED « marche/arrêt/défaut »
- une place disponible de l'ordre de 30% mini pour les éventuelles extensions
- l'alimentation et le raccordement électrique de l'armoire en câbles non propagateurs de la flamme depuis l'origine des installations (coffret DTU)
- depuis l'armoire, alimentation électrique, commandes, protections et raccordements du matériel mis en place à ce lot dans la sous-station (chaudières, brûleurs, pompes de circulation, régulations, etc...) et dans le local technique ECS (traitement d'eau, chauffe-eau, gaz, etc.)
- depuis armoire, renvoi d'alarme de synthèse à ramener sur armoire générale du lot Electricité, + voyants de signalisation et étiquetage à installer en façade de cette armoire.

Depuis attentes prévues par le lot Electricité sur disjoncteur dans chacune de ses armoires de zones des différents bâtiments, alimentations, commandes, protections et raccordements électriques des différents équipements mis en place au présent lot pour les équipements alimentés depuis les armoires du présent lot (sous-station, local ECS, ventilation technique cuisine, panneaux rayonnants).

Conformément à l'article CH34 du règlement de sécurité, et de l'arrêté du 22/11/2004, le présent lot aura à sa charge la fourniture et pose de coupure d'arrêt d'urgence de toute la ventilation.

Rappel de cet article CH34 §2 :

« En dehors des dispositifs « marche/arrêt » des ventilateurs, l'arrêt de ceux-ci doit pouvoir être obtenu manuellement, en cas d'urgence, depuis une localisation à définir.

Cette commande d'arrêt d'urgence doit être clairement identifiée et indépendante de la gestion technique centralisée ».

Le présent lot chiffrera dans son offre toutes les prestations inhérentes à cette coupure « ventilation » (liaisons, commandes, etc...)

Depuis le contact sec prévu par le Lot Electricité sur sa détection incendie (emplacement exact à se faire préciser), le Chauffagiste devra tout relayage, contacteurs, liaisons électriques et accessoires

divers pour couper le fonctionnement des systèmes de ventilation définis ci-avant lors d'un sinistre. Ceci a pour but d'éviter le recyclage ou la diffusion de fumées par l'intermédiaire des installations de ventilation.

Rappel :

Les installations électriques devront être réalisées en respectant les dispositions du décret du 14.11.88 pour la protection des Travailleurs sur les dangers du courant électrique. Le présent lot devra préciser la tension de service, le régime du neutre de l'Etablissement et les différents ICC (Intensités de Courts Circuits), pour l'armoire sous-station, et pour l'armoire du local production d'ECS. En fin de travaux et avant la réception, l'Entreprise Adjudicataire intervenant sur les installations électriques devra transmettre au Contrôleur Technique le justificatif de son autocontrôle et confirmer le bon résultat des mesures et essais prévus au Chapitre 61 de la norme NFC.15.100.

19.4 DIVERS

Plaques indicatrices

L'entrepreneur aura implicitement à sa charge la fourniture et la mise en place des plaques indicatrices sur ses installations. Ces plaques indicatrices seront à placer auprès des organes généraux et autres, chaque fois qu'il y aura lieu d'en préciser l'utilisation. Ces plaques seront en matériau inaltérable avec indications gravées, de dimensions adaptées.

Contrôles et essais

L'entreprise procédera aux contrôles et essais d'étanchéité et de fonctionnement des installations.

Ces essais seront à réaliser par les soins de l'entrepreneur et sous sa responsabilité, et il aura à sa charge tous les frais de contrôles et d'essais, la mise à disposition de tous les matériels et appareillages nécessaires ainsi que la mise à disposition du personnel qualifié.

Pour les installations de chauffage, les essais à réaliser seront les suivants :

Essais de fonctionnement de l'installation

Tous les essais seront effectués dans les conditions précisées :

Aux DTU

Aux documents Coprec n° 1 et 2

20PRESCRIPTIONS TECHNIQUES ELECTRICITE

20.1 CANALISATIONS

20.1.1 Généralités

Avant leur mise en service tous les câbles de la distribution principale seront contrôlés, en particulier en ce qui concerne la mesure des isolements et les repérages.

Les boîtes de jonction sur les parcours entre les points normalement prévus pour leur raccordement ne seront pas admises.

Les raccordements imposés par les dérivations des circuits seront effectués dans des boîtes réservées à cet effet et exécutés à l'aide de bornes de raccordement de type anti-cisaillant. Ces boîtes seront dissimulées dans des endroits les rendant toutefois accessibles en permanence. Elles comportent le repérage des circuits.

Les repiquages sur les bornes de raccordement propres aux appareils terminaux sont strictement interdits. Le degré de coupe-feu des parois traversées sera reconstitué lors du calfeutrement.

20.1.2 Caractéristiques des câbles

Câbles de distribution principale :

Les canalisations principales sont celles issues du Tableau Général Basse-tension.

Elles seront réalisées en câbles unipolaires ou multipolaires dans les séries suivantes : U1000 R02V ou U1000 AR02V pour les parcours sur chemins de câbles.

Caractéristiques :

- Tension d'isolement 1.000 V,
- Isolation PRC,
- Gaine extérieure PVC,
- U1000 R02V - âme cuivre,
- U1000 AR02V - âme aluminium (accepté pour des sections à partir de 50 mm²),
- Conforme à la norme NFC 32.321

Câbles de distribution secondaire :

Les canalisations secondaires sont celles issues des tableaux secondaires. Elles seront réalisées en câbles mono-conducteurs ou multi-conducteurs dans les séries suivantes :

- U 1000 R02V dans les locaux techniques et dans tout local humide ou présentant des risques mécaniques.
- A05 VV-U ou R dans les parcours dissimulés sous les faux plafonds.

Caractéristiques :

- Tension d'isolement 500 V,
- Isolation PVC,
- Gaine extérieure PVC,
- AO5VV-U : âme massive (classe 1),
- AO5VV-R : âme câblée (classe 2),
- Conforme à la norme NFC 32.207,
- HO7 V-U ou R sous conduit isolant pour les parcours encastrés dans les cloisons maçonnerie ou dans les dalles ou dans les plinthes.

Caractéristiques :

- Tension d'isolement 750V,
- Isolation PVC,
- Câble mono-conducteur,
- HO7 V-U : âme massive (classe 1),
- HO7 V-R : âme câblée (classe 2),
- Conforme à la norme NFC 32 201 (CEI 227-3)

Câbles de contrôle - signalisation – télécommande :

Les câbles utilisés pour les circuits de contrôle, de signalisation et de télécommande seront de la même série que les câbles de puissance. Ils sont constitués de plusieurs conducteurs. La section ne dépasse pas 4 mm².

Câbles de sécurité :

L'alimentation des circuits de sécurité au sens de la réglementation sera réalisée en câbles résistants au feu du type CR1-C1.

Caractéristiques :

- Tension d'isolement 500 V,
- Isolation silicone,
- Gaine silicone,
- Armure acier ou cuivre (câbles monopôlaire),
- Gaine extérieure PVC orange,
- Conforme à la norme NFC 32.310.

Ce type d'alimentation sera utilisé notamment pour les sirènes.

20.1.3 Repérage

Tous les circuits devront être repérés à leurs origines jusqu'à leurs raccordements terminaux, y compris les dérivations.

Câbles unipolaires de la série U1000R02V :

Les conducteurs du neutre et de phases seront identifiés par une bague de couleur. L'emploi de rubans autocollants ne sera pas autorisé.

Le code de couleur de ces bagues est le suivant : bleu, brun, noir, rouge – respectivement pour le neutre, phase 1, phase 2, phase 3.

Les conducteurs PE ou PEN sont identifiés par la double coloration vert/jaune de leur isolant.

Câbles multi-conducteurs ayant 5 fils au plus :

Les conducteurs de neutre et de phase seront identifiés par des bagues dont la couleur diffère de celle de l'isolant sur lequel elles sont fixées.

Le code de couleur de ces bagues est le même que celui défini à l'article ci-dessus (câbles unipolaires). Les conducteurs PE ou PEN sont identifiés par la double coloration vert/jaune de leur isolant.

Câbles multi-conducteurs ayant plus de 5 conducteurs :

Les conducteurs sont différenciés les uns des autres par l'impression en périphérie de l'isolant d'un nombre en numérotage continu.

Le conducteur portant le chiffre 1 sera utilisé comme conducteur neutre, si celui-ci est nécessaire, et il est identifié par une bague de couleur bleu clair. Les conducteurs de phase seront identifiés par une bague de couleur conformément à leur phase.

Le code de couleur de ces bagues est le même que celui défini à l'article ci-dessus (câbles unipolaires). Le conducteur PEN sera identifié par une bague de couleur vert/jaune.

20.1.4 Mise à la terre

La mise à la terre des chemins de câbles sera faite en deux points au moins pour chaque parcours, avec du câble de cuivre nu de section supérieure à 16 mm².

Toutes les connexions seront faites en utilisant des boulons et écrous. Les surfaces métalliques à connecter seront toujours nettoyées.

20.1.5 Conduits

On distingue quatre types de conduits :

- Conduit rigide isolant (IRL ou sous moulures / anciennement IRO),
- Conduit souple isolant (ICT en saignée, ICD noyé dans la construction),
- Conduit en acier rigide ou flexible (IRL 4554n ou MRL / anciennement MRB - MSB),

- Conduit TPC (pour les parties enterrées).

Les différents types de conduits seront utilisés de la manière suivante :

Dans les faux plafonds et dans les espaces creux des murs : Dans le cas de construction métallique ou bois, les conduits IRO APE, ICD APE et ECT APE seront utilisés, assurant leur degré de protection mécanique avec un minimum d'indice 5.

Dans les dalles de béton et les murs de béton : Les conduits ICD, AE ou APE et ICT AE ou APE seront utilisés, assurant leur degré de protection mécanique avec un indice minimum de 6.

20.2 ARMOIRES ELECTRIQUES

20.2.1 Constitution des armoires électriques

Les armoires seront réalisées en tôle pliée d'épaisseur minimum 20/10 mm avec angles arrondis peint extérieurement et fermées sur toutes les faces marque MERLIN GERIN, LEGRAND, type Prisma ou équivalent (sauf mention précisée dans chapitre description des installations).

L'entreprise devra préciser la marque au niveau de son quantitatif.

- sur l'un des côtés une coupure générale (la coupure en façade interdisant l'ouverture de la porte ne sera pas admise)
- en façade une porte (réversible sans retournement du boîtier) ou plusieurs avec fermeture à crémone et serrure de sûreté)
- sortie des câbles par le dessus par presse étoupe
- la peinture devra être du type synthétique ou glycérophthalique laquée séchée au four donnant un émail de grande dureté
- l'appareillage électrique sera fixé à l'intérieur sur des profils ajourés.
- pour faciliter les raccordements les presses étoupes seront fixés par une tôle indépendante venant couvrir l'ouverture pratiquée à la partie haute et basse de l'armoire pour la pénétration des câbles.

Nota : Lorsqu'une armoire est accessible au public, la coupure générale ne doit pas être accessible de l'extérieur de l'armoire. Pour les armoires divisionnaires placées dans des gaines ou placards techniques du bâtiment, les portes en façade pourront être supprimées les plastrons et obturateurs étant conservés.

20.2.2 Equipement des armoires électriques

Ils renfermeront tout l'appareillage nécessaire, en particulier : interrupteurs, commutateurs, disjoncteurs, contacteurs, télérupteurs, minuteries, aux paramètres numériques, voltmètre numérique, accessoires divers.

L'appareillage est défini par les prescriptions techniques particulières. Il est précisé que les protections seront assurées par des disjoncteurs bipolaires et tétrapolaires Merlin Gérin, Legrand ou équivalent, l'entreprise précisera la marque au niveau de son quantitatif.

Tout l'appareillage sera d'une seule et même marque. L'ensemble sera conçu pour recevoir des matériels agréés et normalisés.

Le jeu de barres sera réalisé en cuivre et calculé pour supporter sans dommage et sans déformation, un courant de court-circuit maximum. Les écartements des barres et supports seront calculés pour satisfaire une bonne tenue dans une atmosphère légèrement humide. Les dérivations seront impérativement exécutées par cosses avec plage de raccordement de même nature que le jeu de barres et fixées par vis.

Chaque barre sera repérée suivant le code normalisé des couleurs de phase, la barre de neutre étant placée la dernière vers l'arrière. Les plages de raccordement seront dimensionnées en fonction de l'intensité maximale admissible et traitées pour recevoir tout type de câbles agréés. Les calibres nominaux ne seront en aucun cas, pris inférieurs à ceux donnés par les descriptions ci-après.

Les intensités de réglage seront fixées à proximité immédiate de l'appareillage pour indiquer une destination.

Les raccordements de certains circuits secondaires se feront par l'intermédiaire de bornes, en conformité, avec les spécifications des prescriptions techniques particulières (bornes ENTRELEC - LEGRAND). Les contacts signalisation et asservissements seront sur un bornier de manière à pouvoir être repris et ramenés par câble sur un bornier quelconque.

20.2.3 Prescriptions à prévoir

Les armoires devront être choisies suivant les influences externes présentées par le local où il est installé conformément à la norme NFC 15100, les indices de protection devront être conformes à la norme NF C 20-010. Les armoires et les masses métalliques seront obligatoirement mis à la terre, ainsi que leurs portes qui seront reliées électriquement à la tôle à l'aide d'une tresse de cuivre.

En aucun cas, un élément métallique ne devra pouvoir lorsqu'il est mis en place se trouver isolé de la partie fixe sur laquelle se trouve la mise à la terre. Il sera donc fait à cet effet, des tresses de cuivre souples autant que de besoins. Afin d'offrir aucune résistance de contact, toutes les surfaces intéressées seront, avant montage, soigneusement meulées, nettoyées et bien planées.

Tous les interrupteurs, commutateurs, boutons-poussoirs, voyants seront munis d'étiquettes de repérage indiquant leur fonction et position. Tous les voyants seront avec transfo incorporé 6 V. Les armoires seront précâblées en atelier avec 30 % de place disponible, les raccordements sur chantier se feront obligatoirement à partir d'un bornier repère jusqu'à 10 mm inclus.

Toutes les bornes de reports défauts, asservissements entre armoires seront du type à couteaux. Le repérage au niveau des armoires se fera par porte étiquette beige Prisma à fixations par clips en horizontal ou vertical du type plaque à graver (les étiquettes plastiques autocollantes seront refusées)

Le repérage de tous les conducteurs au niveau de chaque appareil et bornier par système Mémocab à bagues fermées de chez LEGRAND ou équivalent. Tous les câbles devront être repérés par bracelets indiquant : section, longueur et précisant le circuit ou l'appareil desservi

Les schémas unifilaires sous fiches plastiques seront intégrés dans les armoires. Le matériel devra être d'une seule et même marque au niveau des armoires électriques afin d'avoir une sélectivité totale sur l'installation.

Les armoires devront être conformes à la norme NF EN 60 439.1 une fiche de conformité numérotée remplie par le tableautier attestant la réalisation des 3 essais individuels en complément des 7 essais de type réalisés par le fournisseur sera fournie au BET technique avant toute livraison sur le chantier.

Un autocollant numéroté sera fixé sur chaque armoire.

Les schémas définitifs d'exécution seront fournis au BET pour accord avant toute exécution.

20.2.4 Pouvoir de coupure

Un dispositif de coupure d'urgence est à prévoir (général d'armoire si celle-ci est implantée dans un local inaccessible au public, ou par coup de poing sous verre dormant implanté dans un local ou un emplacement non accessible au public).

Nota : le général coupure de chaque armoire divisionnaire sera à prévoir par le présent lot et l'implantation sera à définir lors de l'exécution.

20.2.5 Appareillage

Les Tableaux Divisionnaires (TD) seront composés de l'assemblage d'armoires de marque Legrand ou techniquement équivalent. Le matériel sera sélectionné pour répondre aux sollicitations des ICC.

Les tableaux comporteront :

- Un voyant de présence tension,
- L'interrupteur général tétrapolaire,
- Un jeu de barres en partie haute,
- Les disjoncteurs magnétothermiques différentiels réglables en sensibilité et en temps des départs,
- Les disjoncteurs différentiels instantanés pour les départs éclairage, prises de courant et les points en attente définis sur les plans.
- Les équipements de contrôle-commande (contacteur, télé rupteur, minuterie...)

20.2.6 Repérages et schéma de fonctionnement

L'entreprise devra la fourniture et la pose d'étiquettes de repérage en dilophane gravées, pour chaque armoire électrique et pour les différents éléments constituant l'installation. Les plans de câblage devront figurer dans chaque armoire.

Le présent lot devra à la fin des travaux, fournir un cahier constitué de plans des différents locaux permettant l'identification et la localisation des réseaux électriques comprenant :

- La numérotation des câbles à leurs extrémités
- La nature et le cheminement des supports de passages des câbles (fourreaux, goulottes chemin de câbles etc.)
- L'emplacement des connexions et le type de boîtiers

Le repérage des câbles sera réalisé par du matériel Mémocab de marque Legrand ou équivalent. Le système de numérotation et d'étiquetage des équipements électriques sera réalisé avec du matériel fiable.

Une poche à plans rigide, largement dimensionnée sera installée à l'intérieur de la porte ou sur le côté du tableau.

20.2.7 Repérage

Les barres des jeux de barres seront repérées aux couleurs conventionnelles.

Chaque appareil sera repéré par une étiquette gravée en plastique, indiquant l'utilisation et le repérage conformément aux schémas. Le repérage indiquera en clair le nom des locaux ou des appareils alimentés.

L'identification des circuits principaux sera conforme aux normes en vigueur.

20.3 APPAREILLAGE

20.3.1 Généralités

L'appareillage électrique devra posséder les caractéristiques correspondant aux influences externes auxquelles il pourra être soumis suivant la catégorie des locaux. Le matériel mis en Œuvre devra porter la marque nationale de conformité aux normes NF USE ou la marque de conformité USE. La fixation de l'appareillage dans les boîtes encastrées se fera par vis, tout autre système (griffe) sera exclu.

Le Maître d'Ouvrage pourra refuser tout matériel ou appareillage ne lui paraissant pas correspondre aux besoins et prescriptions du présent devis. Les délais complémentaires dus à ces changements ne pourront être pris en compte.

20.3.2 Boîtes d'encastrement et de dérivation

Les boîtes d'encastrement nécessaires aux appareils de commande et prises de courants devront être adaptées aux supports où elles sont positionnées. Toutes les boîtes d'encastrement des interrupteurs, les prises de courant devront être impérativement à vis de chez ALOMBARD, LEGRAND ou équivalent série MULTIFIX ou VERBOX conformes aux normes acoustiques.

Dans les cloisons d'épaisseur inférieure ou égale à 10 cm, il sera interdit de positionner les boîtiers d'encastrement dos-à-dos afin d'éviter les ponts thermiques et phoniques.

Dans les cloisons coupe-feu, il sera prévu des boîtes d'encastrement coupe-feu de chez LEGRAND. Les boîtes de dérivation nécessaires aux raccordements devront être adaptées aux supports où elles sont positionnées. Le système de repiquage d'un luminaire à l'autre est interdit. Les jonctions et les dérivations des conducteurs se feront uniquement sur les bornes isolées, repérées et placées dans des boîtes. Ces boîtes, largement dimensionnées seront du type correspondant au mode d'installation particulier du circuit intéressé. Les couvercles des boîtes de raccordement en montage encastré devront rester accessibles et démontables. (Chaque boîte de dérivation devra être repérée par une étiquette sur le couvercle).

Nota : Il ne sera toléré aucune boîte de dérivations dans les parties non accessibles. Les boîtes de dérivation seront fixées sur les chemins de câbles et rendues accessibles très facilement depuis les faux plafonds démontables.

20.3.3 Prises de courant

Les prises de courant seront obligatoirement à obturation automatique d'alvéoles et protégées par disjoncteurs 30 mA. Elles seront conformes aux règlements de l'UTE à clips avec mise à la terre.

Pour les prises de courant en locaux divers ou les prises alimentant des appareils à poste fixe ou sur plans de travail, la hauteur des prises de courant par rapport au sol sera déterminée en fonction de la hauteur des plans de travail ou possibilité de raccordement de l'appareil en question.

L'entreprise devra se renseigner auprès des autres corps d'états concernés avant la fixation définitive des prises de courant, boîtes de raccordement et sortie de câbles en attente. En locaux humides, elles seront au moins placées à 1,20 m du sol (locaux techniques).

Nota : Dans le cas où l'encastrement serait impossible, les prises seront montées sur cadre sailli.

20.3.4 Commandes d'éclairage

Les interrupteurs ou boutons-poussoirs seront encastrés et situés en principe à une hauteur de 1,20 m du sol fini. Dans les locaux humides et techniques, où les canalisations électriques sont en montage non apparent, les prises de courant et les interrupteurs seront en matières plastiques, et étanches aux projections d'eau. Les interrupteurs et boutons-poussoirs placés dans les dégagements, circulations, sanitaires publics et locaux aveugles seront à touches lumineuses. Les circulations et escaliers ne doivent pas pouvoir être plongés dans l'obscurité totale à partir des commandes accessibles au public. Les détecteurs de présence installés dans des locaux recevant du public devront respecter l'article EC6 §3 du règlement de sécurité dans les ERP.

20.4 EQUIPEMENTS DE PROTECTION ET DE COUPURE

20.4.1 Généralités

Ils seront choisis en tenant compte des caractéristiques :

- Intensité nominale et intensité de calibrage
- Pouvoir de coupure
- Temps de réponse
- Type de déclencheur
- Adaptation au réseau
- Contraintes thermiques

Dans le cas de relais réglables, la valeur du régime normal devra se situer au milieu de la plage de réglage.

20.4.2 Contacteurs - Disjoncteurs

Ils seront livrés avec les contacts auxiliaires nécessaires aux signalisations, verrouillage auto-alimentation. Ils couperont et protégeront tous les conducteurs actifs (y compris le neutre)

20.4.3 Sélectivité

Il est rappelé que les puissances indiquées sur les plans ou présent document ne sont données qu'à titre indicatif et que l'électricien devra en demander confirmation aux corps d'état intéressés (Plombier, Chauffagiste, etc..) de même que, la nature du courant distribué monophasé, triphasé ou triphasé plus neutre. Les protections protégeront simultanément tous les conducteurs actifs et neutres. Dans tous les schémas, l'électricien devra indiquer pour chaque protection les caractéristiques suivantes :

- Tension nominale
- Intensité nominale
- Intensité de court-circuit (au point considéré)
- Pouvoir de coupure
- Nombre de déclencheurs et réglage
- Principe de sélectivité (temps de déclenchement)

L'électricien devra également s'assurer auprès des corps d'état techniques de la nature et des calibres des protections à leur charge pour éviter les doubles emplois ou une mauvaise utilisation (exemple la protection différentielle doit être assurée au plus près des utilisations)

Il est rappelé que pour assurer une continuité de service dans une distribution BT, tout défaut doit provoquer uniquement l'ouverture du disjoncteur placé immédiatement en amont de ce défaut.

Cette sélectivité peut être :

Chronométrique en utilisant des disjoncteurs dont la caractéristique est de posséder une temporisation retardant le déclenchement sur le court-circuit.

Ampèremétrique, qui repose sur le réglage des déclencheurs magnétiques des disjoncteurs rapides et limiteurs rapides.

La sélectivité sera assurée si le seuil de déclenchement du disjoncteur amont est supérieur au seuil de déclenchement du disjoncteur aval.

Dans tous les cas les appareils utilisés (disjoncteurs, disjoncteurs différentiels, etc..) devront satisfaire aux intensités de court-circuit.

20.4.4 Télérupteurs et minuterics

Les appareils de commande seront calibrés à 50 % au-dessus de l'intensité nominale de fonctionnement Les minuterics comporteront 3 positions avec marche forcée. Toutes les minuterics seront à préavis d'extinction.

20.4.5 Horloges

Elles seront du type modulaire analogique marque FLASH ou équivalent à réserve de marche 72 heures à cycle journalier et hebdomadaire avec disjoncteur 2A de protection.