

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

MARCHE A BONS DE COMMANDES

**TRAVAUX DE PLOMBERIE, DE VENTILATION
ET D'ASSAINISSEMENT**

Accord cadre n°

NOTIFIE-LE :

Date :

SOMMAIRE

1.	ETENDUE DES TRAVAUX, REGLEMENTATIONS, NORMES	3
1.1	OBJET DES TRAVAUX	3
1.2	DOCUMENTS DE REFERENCE CONTRACTUELS	3
2.	PRESCRIPTIONS GENERALES.....	4
2.1	RECONNAISSANCE DES LIEUX.....	4
2.2	DEROULEMENT DES OPERATIONS	5
2.3	DEFINITIONS DES BESOINS	5
2.4	LIMITES DE PRESTATIONS.....	6
2.5	ESSAI ET RECEPTION DE L'INSTALLATION	7
2.6	DOCUMENTS A FOURNIR	7
2.7	SPECIFICATIONS PARTICULIERES	8
2.8	PROTECTION DU MATERIEL	9
2.9	NETTOYAGE DU CHANTIER.....	9
2.10	COORDINATION AVEC LES AUTRES CORPS D'ETAT.....	9
2.11	GARANTIE DE L'INSTALLATION	10
3.	PRESCRIPTIONS PARTICULIERES TECHNIQUES	10
3.1	GENERALITES.....	10
3.2	TUBES CUIVRE.....	11
3.3	TUBES ACIER GALVANISE	11
3.4	TUBES EN PVC (EU, EV, EP)	11
3.5	TUBES EN POLYETHYLENE	11
3.6	TUBES EN PVC PRESSION ET TUBES PVC HTA.....	122
3.7	TUYAUX ET RACCORDS EN FONTE	12
3.8	TUYAUX POLYETHYLENE D'ALIMENTATION	12
3.9	TUBES EPOXY PRE-ISOLEES	133
3.10	DEPOSE DE TUYAUTERIE ET AUTRE APPAREIL SANITAIRE	133
3.11	REPRISE DES SUPPORTS DE DISTRIBUTION	13
3.12	FOURREAUX	14
3.13	COMPORTEMENT AU FEU DES CONDUITS	14
3.14	CANALISATIONS ENCASTREES	155
3.15	CALORIFUGEAGE DES TUYAUTERIES	15
3.16	PEINTURE	16
3.17	ROBINETTERIE ET ACCESSOIRES.....	16
3.18	APPAREILS ET EQUIPEMENTS SANITAIRES	18
3.19	EQUIPEMENTS ET ACCESSOIRES GAZ	20
3.20	DEBOUCHAGE, ASSAINISSEMENT	21
3.21	VENTILATION	22
3.22	DIVERS	26

1. ETENDUE DES TRAVAUX, REGLEMENTATIONS, NORMES

1.1 Objet des travaux

Le présent marché à bons de commande concerne les travaux de plomberie, de ventilation et d'assainissement pour l'ensemble des bâtiments (services et laboratoires rattachés aux composantes), des locaux et des sites de l'Université Paris-Saclay.

Les travaux consistent à fournir les équipements nécessaires et à les installer suivant les règles de l'art, l'ensemble du matériel sera conforme aux normes CE, AFNOR et NF.

Les travaux à réaliser par l'entreprise dans le cadre de son marché sont essentiellement des travaux, de réparations et d'installations de plomberie, d'assainissement et de ventilation sur des réseaux d'eau froide (EF), d'eau chaude sanitaire (ECS), de gaz, d'eau usée (EU), d'eau vanne (EV), d'eau pluviale (EP), d'appareillages sanitaires, de gaines de ventilation, de moteurs et de ventilateurs, d'extraction aéraulique, de clapets coupe-feu, etc...

Les différentes composantes de l'Université Paris-Saclay sont réparties selon différents lieux géographiques :

Bâtiments situés sur le site de Bures/Orsay/Gif-sur-Yvette (91) :

- Service du Campus et Services Centraux,
- UFR de Sciences et Polytech Paris-Sud,
- UFR STAPS,
- IUT d'Orsay.
- Faculté de Pharmacie

Bâtiments situés sur les autres sites du 92 et 94 :

- UFR DEM, Faculté Jean Monnet, Droit-Economie-Management Sceaux (92)
- IEI Fontenay aux Roses (92)
- IUT de Sceaux (92)
- Site de Kremlin Bicêtre (94) : Faculté de Médecine et ses annexes à Villejuif, Gentilly, Clamart, Le Plessis-Robinson,
- IUT de Cachan (94).

1.2 Documents de référence contractuels

Les ouvrages du présent marché devront répondre aux conditions et prescriptions des documents techniques unifiés qui lui sont applicables dont notamment les suivants :

<u>DTU</u>	<u>Intitulé</u>
DTU 25.31; 25.41; 25.42 :	Fixation dans les cloisons de plâtre.
DTU 60.1 :	Travaux de plomberie.
DTU 60.2 :	Canalisations en fonte.
DTU 60.11 :	Règles de calcul des installations de plomberie sanitaire.
DTU 60.31 :	Sur les canalisations d'eau froide en PVC non plastifiées.
DTU 60.32 :	Sur les évacuations des eaux pluviales en PVC non plastifiées.
DTU 60.33 :	Sur les évacuations des eaux usées en PVC non plastifiées.
DTU 60.5 :	Sur les canalisations en cuivre.
DTU 61 et additifs :	Installation de gaz.

DTU 65.10 : Canalisations d'eau chaude ou froide sous pression et canalisations d'évacuation des eaux usées et des eaux pluviales à l'intérieur des bâtiments, règles générales de mise en œuvre.

DTU 65.9 : Installations de transport de froid et d'eau chaude sanitaire entre production de froid et bâtiment.

DTU 68.1 et 68.2. Installation de VMC.

Normes NF EN 13180, NF E51/713/732. Relative aux installations de VMC

Normes NFC 15100 et les suivantes, relatives à l'exécution et à l'entretien des installations électriques à basse tension et aux équipements correspondants.

Normes eau chaude électrique (C.E. instantané, cumulus, chauffe-eau biénergie).

Normes eau chaude gaz (instantané ; cumulus).

Normes NF D35.331. Chaudières à combustible gazeux

Normes NF EN 1506. Conduits de ventilation

Spécifications techniques pour la réalisation des installations gaz de l'ATG.

Règlement sanitaire départemental.

Règlement thermique RT.

Code du travail concernant l'hygiène et le confort sur les lieux de travail.

Code de la construction et de l'habitation.

Règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de « panique » dans les établissements recevant du public.

Arrêté du 23/06/1978 et 30/11/2005 sur le risque légionellose.

Arrêtés spécifiques aux installations effectuées suivant l'affectation des locaux.

L'ensemble de la réglementation technique relative à l'accessibilité des personnes à mobilité réduite dans les locaux recevant du public et les locaux soumis au code du travail.

Les règles de l'art (normes NF D relatives aux appareils sanitaires ; normes relatives à la distribution d'eau chaude et d'eau froide ; normes NF EN16323/CN relatives à l'évacuation des EU et EV ; normes NF relatives aux codes des conditions minimales d'exécution des travaux de plomberie et des installations sanitaires urbaines.

Cette liste n'est pas limitative et exhaustive. Le titulaire est réputé connaître l'ensemble des textes réglementaires afférents au présent marché.

2. PRESCRIPTIONS GENERALES

2.1 Reconnaissance des lieux

Le titulaire devra se renseigner, auprès des services techniques et/ou hygiène et sécurité des sites des composantes de l'Université, pour tous les points qui leur sembleraient douteux ou incomplets.

La majeure partie des travaux à réaliser seront sur les sites historiques et dans les bâtiments de l'ancienne Université Paris-Sud créée dans les années 1970.

Le titulaire du marché est présumé, avant la remise de sa proposition, avoir pris connaissance :

- Des lieux sur lesquels seront réalisés les travaux,
- Des moyens d'accès,
- De la situation des locaux techniques et des gaines,
- Des conditions de manutention du matériel,
- De la nature des matériaux en place y compris ceux pouvant présenter une présence d'amiante avant toute intervention.
- De la présence de plomb

Le titulaire devra prendre connaissance, avant le démarrage des travaux, du dossier technique amiante (D.T.A à consulter au service Hygiène et Sécurité du travail) et du diagnostic amiante avant travaux ultérieurs conformément à la réglementation.

Si la présence de matériaux contenant de l'amiante est avérée, par le dossier technique amiante D.T.A ou par le diagnostic amiante avant travaux ultérieurs.

Si, il y a la présence de plomb il faudra mettre en place un protocole pour la dépose, le stockage et l'évacuation de ces déchets polluants avec les services hygiène et sécurité.

Il est rappelé que l'intervention se situe dans des établissements recevant du public en exploitation ou des locaux soumis au code du travail ou bien à l'extérieur, en voirie sur l'Université. En conséquence, l'entrepreneur devra prendre toutes les précautions nécessaires pour éviter toute gêne aux occupants.

Aussi, le planning d'intervention devra être fait en concertation avec les services des composantes de l'Université.

En tout état de cause, aucun matériel ne pourra y être entreposé, stocké ou déposé, sauf accord du représentant du Maître d'Ouvrage.

2.2 Déroulement des opérations

L'Entreprise effectuera un diagnostic nécessaire de l'existant à partir du besoin qui lui sera signifié et établira son devis de travaux en utilisant les références répertoriées dans le bordereau de prix unitaires.

Après acceptation du devis par le maître d'ouvrage, la commande correspondante valant ordre de service, sera établie préalablement à tout commencement d'exécution des travaux.

Les travaux ne pourront pas être exécutés s'ils n'ont pas fait l'objet d'un bon de commande.

La facture correspondante pourra être établie après exécution complète et sera réglée sur certification du service fait par le représentant du maître d'ouvrage.

Les travaux de plomberie, de ventilation ou d'assainissement feront l'objet d'une proposition préalable à chaque opération indiquant, sur la base des informations selon le tarifaires bordereau de prix unitaire le détail des prestations à réaliser nécessaire à la réalisation de la prestation.

Le devis sera soumis à l'approbation et à l'acceptation des services techniques et/ou hygiène et sécurité du travail, représentant du pouvoir adjudicateur en la matière.

Le titulaire préviendra de son intervention à minima 48h à l'avance (sauf urgence), de la durée de l'intervention et de la localisation. Les intervenants devront se faire enregistrer au poste de sécurité à l'entrée et à la sortie du site

2.3 Définitions des besoins

Les prestations, objet du présent CCTP doivent être réalisées en conformité avec les normes régissant les travaux de plomberie/ventilation/Assainissement, et les matériels installés doivent être conformes aux normes NF et CE.

Les prestations comprennent la réalisation des prestations de maintenance et travaux afférents à ceux-ci, la fourniture et la pose des matériels y compris les tests et essais.

Dans le cadre des prestations de maintenance préventive, corrective et améliorative, toutes modifications apportées aux installations de plomberie, de ventilation et d'assainissement existantes à la date de notification du présent marché et réalisées par son titulaire devront faire l'objet de la délivrance d'un DOE, avec mise à jour du dossier technique.

Ce dossier comportera les plans et schéma des réseaux et l'implantation des équipements. Il sera présenté sous format informatique (1 fichier AutoCAD et sa copie en PDF) et format papier (1 exemplaire plan et schéma pour archivage).

Les prestations seront à réaliser en milieu occupé.

Les intervenants du titulaire devront être clairement identifiables sur le site de l'Université Paris Sud (badges ou tenues vestimentaires mentionnant l'entreprise titulaire).

2.4 Limites de prestations

Sont à la charge du présent marché :

- Tous les ouvrages définis dans le présent CCTP et demandés par le maître d'ouvrage,
- Produits, matériels et consommables annexes,
- Tous les percements nécessaires à l'exécution de ses travaux, ainsi que le rebouchage et calfeutrement après coup. La teinte et la matière se rapprochera au mieux de l'existant,
- Sujétions de bonnes finitions,
- Les aménagements provisoires pour les installations de chantier nécessaires pour les besoins des travaux,
- Le démontage et remise en œuvre si nécessaire de faux plafonds,
- Les plans d'exécution des ouvrages et plans de récolements,
- Les garanties à dater de la réception des ouvrages,
- D'une manière générale, tout équipement et toute sujétion d'exécution des travaux dans les règles de l'art.
- La mise à la terre des installations de distributions et robinetteries,
- Les réseaux d'évacuation EU, EV, EP enterrés ou sous dallage,
- La peinture conventionnelle des distributions gaz,
- Les plans de récolement de l'ensemble des ouvrages exécutés selon l'exigence du Maître d'Ouvrage (en trois exemplaires sur papier, ou sous fichier informatisé auto CAD),
- Les notices techniques et procès-verbaux des appareils installés,
- La notice d'entretien courant des installations,
- L'instruction du personnel d'entretien du Maître d'ouvrage sur le fonctionnement d'installations neuves, selon exigence du maître d'ouvrage,
- Le repérage de tous les organes d'isolation et ou de sécurité, la tuyauterie en fonction de la nature des gaz ou fluides qui y circulent et leur sens de circulation,
- Les schémas de principe sous forme de tableaux plastifiés et affichés au mur au droit des installations correspondantes,
- Les schémas électriques le cas échéant,
- L'enlèvement à ses frais des gravois, et la restitution en parfait état des lieux après travaux,
- Le parfait achèvement des ouvrages exécutés,
- La soumission à l'approbation du Maître d'Ouvrage de toute modification éventuelle envisagée.

Le titulaire mettra tout en œuvre et à ses frais pour que son personnel intervienne en toute sécurité, conformément au plan hygiène et sécurité qu'il établira dès connaissance de sa notification avec le Service Central de Prévention des Risques.

Le titulaire devra établir, à ses frais, tous les contacts nécessaires avec les services publics ou privés et ceci en accord avec la Maîtrise d'Ouvrage.

Les coûts du diagnostic, du devis et de l'obligation de conception et de résultat seront pris en compte dans les prix unitaires du bordereau.

Les installations seront livrées raccordées et en état de marche. Elles seront réalisées suivant les règles de l'art.

Les prix unitaires seront des prix de vente incluant la fourniture et la pose, sauf indication contraire détaillée dans le bordereau.

Le matériel proposé devra être conforme aux normes et adapté aux conditions de sa mise en œuvre (température, pression, hygrométrie, indices de protection, lumière...).

2.5 Essai et réception de l'installation

Les essais seront à la charge et réalisés par l'entreprise titulaire du présent marché, sous le contrôle de la Maîtrise d'Ouvrage. A cet effet, l'entreprise fournira tous les appareils nécessaires pour les contrôles et mesures éventuellement envisagés comme définis ci-après :

- Les essais de bon fonctionnement de robinetterie et réglages des débits.
- Le contrôle de la température eau chaude sanitaire.
- Les essais d'évacuation des réseaux EU et EV.
- Les essais d'étanchéité des réseaux d'alimentation (EF, ECS, gaz...) à une pression supérieure de 50% de l'utilisation classique de l'installation.
- Les essais d'étanchéité des réseaux (EU, EV, EP...)
- Contrôle des armoires électriques.
- Contrôle des niveaux sonores des équipements.
- La vérification du bon fonctionnement des appareils de contrôle, sécurité et régulation.
- La désinfection des alimentations en eau avec certificat d'analyse.
- Un contrôle de propreté des réseaux d'évacuation.
- Le contrôle des débits de ventilation.
- L'essai d'étanchéité à froid à x 1,5 la pression de service requise et à la température et pression de service maximum.

Si les essais de fonctionnement à pleine puissance ne peuvent être effectués avant la réception de l'installation, pour une quelconque raison, ceux-ci seront reportés à une date ultérieure en accord avec la Maîtrise d'Ouvrage. La réception pourra alors être prononcée, sous réserve des essais à venir.

2.6 Documents à fournir

En fin de travaux, l'installateur devra fournir sous forme d'un exemplaire « papier » et d'un fichier informatique, chacun des documents suivants :

- Le(s) schéma(s) de principe et les plans de câblage détaillés de l'installation.
- Liste des matériels mis en œuvre, les documentations « constructeur » et certificat de conformité correspondants,

- Les instructions de conduite d'installation,
- Notice d'exploitation et de maintenance.
- PV de réception des installations.

2.7 Spécifications particulières

Quelles que soient les directives données pour le choix des moyens, l'entreprise est tenue de garantir sous son entière responsabilité tous les résultats imposés ou non qui n'auraient pas fait l'objet de réserves de sa part.

Le fait de commencer les travaux de sa compétence, suppose qu'il accepte les lieux tels qu'ils sont. Il devra pour éviter tout conflit avec les autres entrepreneurs, réceptionner les ouvrages sur lesquels il aura à travailler.

Suivant les règles énoncées dans le CCTP et/ou le CCAP, l'entrepreneur est responsable de tous les dégâts qui pourraient survenir aux ouvrages de son fait, de celui de son personnel, des intempéries.

Pour pallier ces inconvénients, il lui appartient donc de prendre toutes les précautions utiles (protection contre le vol, bâchage, etc....).

Celles-ci sont implicitement contenues dans sa proposition. Il assurera une surveillance sérieuse de son chantier.

Quand des documents écrits ou dessinés seront remis à l'entrepreneur ils ne pourront être considérés que comme des bases d'exécution, il devra donc après avoir visité les lieux, signaler les dispositions qui n'auraient pas son agrément.

Le fait d'exécuter sans rien y changer les prescriptions des documents remis, implique son adhésion et soumet à la responsabilité de l'entrepreneur la totalité des installations.

L'entrepreneur doit en plus des travaux décrits plus loin :

- L'ensemble des démarches nécessaires auprès des administrations concernées et particulièrement les services de l'EDF ou GDF, les fournisseurs d'énergies ou autres (coupure, mise en service, relevés...)
- L'aide éventuelle au Maître de l'ouvrage pour les démarches auxquelles les administrations le soumettraient.

Avant tout début d'exécution, l'entrepreneur adressera au Maître d'Ouvrage en double exemplaire des plans d'exécution précis, établis par lui sous sa propre responsabilité.

Après examen, le Maître d'Ouvrage retournera une série de plans acceptés et accompagnés de ses remarques éventuelles.

Cette approbation ne diminuera en rien la responsabilité de l'entrepreneur en ce qui concerne la stabilité, la tenue et les aspects qualitatifs des ouvrages.

Les installations ne seront réceptionnées que dans la mesure où elles répondront aux conditions suivantes :

- Conformité des installations avec les conditions imposées par l'ensemble des prescriptions,
- Fourniture dans un délai de quinze jours ouvrables avant la date de réception des documents techniques,

- A la fin des montages, il sera procédé quel que soit l'état de la finition de la construction et en présence du Maître de l'ouvrage à une réception visant la bonne réalisation des installations et consistant en un essai de fonctionnement aux valeurs nominales,
- Cette réception fera l'objet d'un procès-verbal signé sur place entre les parties,
- Il est rappelé que les marques et matériels retenus dans le cadre marché approuvé, ne pourront être changés sous aucun prétexte.

2.8 Protection du matériel

Tout matériel devra être protégé de manière efficace, toute détérioration due à une protection imparfaite du matériel sera à la charge de l'entreprise, titulaire du présent lot.

2.9 Nettoyage du chantier

L'entrepreneur titulaire du présent lot devra le nettoyage du chantier, de façon permanente, pour ce qui le concerne avec enlèvement de tous les gravats et débris relatifs à ses propres travaux.

2.10 Coordination avec les autres corps d'état

Les travaux seront exécutés en étroite liaison avec toutes les entreprises éventuellement présentes sur le chantier, notamment pour les travaux de maçonnerie, de plâtrerie et particulièrement en ce qui concerne les réservations à créer.

NOTA : l'entreprise attributaire doit les rebouchages des percements et des réservations.

Les prescriptions ci-après seront appliquées sauf prescriptions différentes de la part du Maître d'œuvre en charge du chantier.

Travaux inclus dans le marché :

- La mise à la terre des appareils et réseaux depuis l'attente laissée par l'électricien,
- La fourniture de ses besoins électriques par l'électricien,
- La fourniture, la pose et le raccordement de toutes leurs installations électriques, à partir des alimentations électriques en attente fournies par l'électricien,
- La fourniture, la pose et le raccordement des armoires plomberie y compris les canalisations à partir des coffrets extérieurs de coupure " pompiers " coffrets (fournis par l'électricien),
- La fourniture, la pose et le raccordement des armoires ventilations y compris les canalisations à partir des alimentations électriques protégées, en attente fournies par l'électricien,
- La fourniture des contacts secs distinct au niveau des armoires de ventilation, afin d'assurer l'arrêt d'urgence des appareils de soufflage et d'extraction éventuels en cas d'incendie,
- Les relayages à l'intérieur des armoires de ventilation seront également dus,
- Les raccordements électriques des extracteurs VMC ou des ventilateurs, sur les alimentations électriques protégées dues par l'électricien, ou sur les canalisations protégées depuis les armoires de plomberie, ventilations dues au chauffagiste suivant le cas,
- Les liaisons équipotentielle des réseaux de tuyauteries et des matériels installés dans la chaufferie, la sous-station et les locaux de ventilation,
- Les fournitures, poses et raccordements électriques des câbles d'alarmes techniques des extracteurs VMC et des câbles indiquant la position ouvert ou fermé des clapets coupe-feu,

- Confirmer à l'électricien les puissances nécessaires pour le raccordement des appareils, le type d'alimentation (1P+N+T, 3P+T, 3P+N+T ...les calibres et les courbes de déclenchement préconisés par les constructeurs).

2.11 Garantie de l'installation

L'entrepreneur doit, pendant une durée d'un an à compter de la date de réception définitive (réserves levées) garantir l'ensemble de son installation. A savoir, les réparations éventuelles et le remplacement gratuit le cas échéant de toute partie de l'installation défectueuse.

Les défauts constatés ou les accidents survenus seront notifiés à l'entrepreneur pour qu'il puisse entreprendre les réparations dans un délai fixé en accord avec la Maîtrise d'Ouvrage. Passé ce délai, le représentant de la Maîtrise d'Ouvrage pourra faire procéder, aux frais de l'entrepreneur, aux réparations nécessaires sans préjudice des dommages et intérêts qui lui seraient réclamés si le défaut de réparation causait un accident ou un préjudice.

Les pièces qui par leur nature sont sujettes à usure dans les conditions normales de fonctionnement et l'entretien courant nécessité par la marche de l'installation, ne font pas partie de cette garantie. Notamment les graissages de pièces tournantes, les filtres.

A une date en accord avec la Maîtrise d'ouvrage, l'entrepreneur assurera gratuitement une formation auprès du personnel compétent, pour le cas d'installations à spécificités particulières avec notice d'instruction et mode d'emploi.

3. PRESCRIPTIONS PARTICULIERES TECHNIQUES

3.1 Généralités

Les tuyauteries et collecteurs seront désignés par leur diamètre nominal intérieur ou extérieur suivant les prescriptions des normes dimensionnelles des tubes et accessoires. La mise en œuvre des tuyauteries et équipements sera fait conformément aux prescriptions des DTU 60.1, de ses additifs, ainsi que le DTU 65.10.

Aucune soudure ni raccord mécanique ne sera tolérée dans les réseaux encastrés ou en traversée de paroi. La pression disponible du réseau d'eau en place sur les différents sites de l'Université est à vérifier (de 5 à 8 bars). Le diamètre des tuyauteries sera calculé conformément aux éléments de base définis dans le DTU 60.11 P1-1, P1-2, P2 et P3 pour les installations individuelles ou collectives.

La valeur de simultanéité (concernant les collectivités) de fonctionnement des appareils sera égale à 0,8. Soit $0,8/(Vx-1)$, x étant le nombre d'appareils desservis.

Les vitesses maximales admissibles dans les tuyauteries seront les suivantes :

- 1m/s pour les réseaux situés dans les locaux,
- 1,5m/s pour les réseaux situés en faux-plafond ou gaine technique,
- 2m/s pour les réseaux extérieurs.

Le diamètre des canalisations sera calculé conformément aux éléments de base définis dans le DTU 60.11. La valeur du coefficient de simultanéité de fonctionnement des appareils sera égale à 0,8. Soit $0,8/(Vx-1)$, x étant le nombre d'appareils desservis.

Le diamètre des canalisations d'évacuation des eaux pluviales sera calculé conformément aux éléments de base définis dans le DTU 60.11.

Toutes les tuyauteries dont les assemblages sont situés dans des gaines ou faux-plafonds inaccessibles après fermeture, seront éprouvées avant fermeture.

Les colliers utilisés comporteront une garniture résiliente pour permettre la libre dilatation des tuyauteries. Les traversées de mur ou plancher se feront sous fourreaux.

3.2 Tubes cuivre

Les tubes utilisés seront des tubes du commerce conformes à la norme dimensionnelle NF. Les assemblages des canalisations pourront être réalisés soit par soudage par capillarité, soit par des raccords mécaniques pour les liaisons de tubes de même ou différente nature.

Les coudes et accessoires divers de distribution des tuyauteries pourront être réalisés par cintrage à froid ou par raccords normalisés du commerce avec assemblage par soudage ou montage mécanique.

3.3 Tubes acier galvanisé

Les tubes acier utilisés seront exclusivement des tubes en acier galvanisé, l'utilisation du tube noir étant interdit par le DTU 65.10.

Les aciers galvanisés ne doivent jamais être situés en aval hydraulique des tuyauteries cuivre. L'acier galvanisé ne doit pas être utilisé pour une température supérieure à 60°C. Les tuyauteries auront un diamètre supérieur au 15/21.

Pour les diamètres inférieurs ou égaux au 50/60 et supérieurs au 15/21, les tubes seront en acier soudé par rapprochement d'épaisseur.

Pour les diamètres supérieurs au 50/60, ils seront en tube acier sans soudure.

3.4 Tubes en PVC (EU, EV, EP)

Les canalisations utilisées seront en PVC non plastifié, seront estampillé NF et de classement M1.

La pose sera réalisée conformément aux prescriptions des DTU 60.31, 60.32 et 60.33. Les assemblages utilisés devront posséder un avis technique. Les coudes et raccords utilisés seront des éléments préfabriqués du commerce et estampillés NF. Les coudes et culottes devront être à 45°, les tés et coudes au ¼ sont proscrits.

Les tampons de visite sur un réseau d'évacuation horizontal, existeront tous les dix mètres environ, à chaque coude ou embranchement et en extrémité de réseau. En pied de chute, avant raccordement sur un réseau enterré, la mise en œuvre d'un tampon de visite est obligatoire.

Les températures des fluides circulant dans ces tuyauteries n'excéderont pas 60°C. L'entreprise se chargera de le vérifier.

3.5 Tubes en polyéthylène

Pour des réseaux d'évacuation d'eaux usées avec une teneur acide, il sera utilisé des tubes et raccords PE écoulement assemblés par soudure bout à bout. Les prescriptions de pose sont identiques à celles du précédent chapitre.

3.6 Tubes en PVC pression et tubes PVC HTA

Les tubes PVC pression seront utilisés pour la distribution d'eau froide. Les tubes PVC HTA seront utilisés pour la distribution eau chaude ou mitigée ainsi que les bouclages de ces mêmes réseaux.

Les tubes PVC pression seront conformes à la norme NF T54.016 de qualité alimentaire, tubes pré-manchonnés. Les raccords utilisés seront conformes aux prescriptions de la norme NF T54.029.

Ces raccords présenteront trois types de connexion :

- Emboîture lisse par collage,
- Emboîture fileté ou taraudée,
- Emboîture mixte.

Les tubes PVC chaleur gamme HTA, seront conformes à la norme NF T54.002 et NF T54.028 de qualité alimentaire pour liquide chaud ; la colle utilisée sera conforme aux tubes et raccords utilisés, et aux prescriptions du fabricant.

Conditions de service :

- Pression Maximale de Service du DIA12 au 50mm < fluide froid 25°C = 16 bars,
- Pression Maximale de Service du DIA12 au 50mm < fluide chaud 80°C = 6 bars,
- Pression Maximale de Service du DIA 65 au 160mm < fluide froid 25°C = 10 bars,
- Pression Maximale de Service du DIA 65 au 160mm < fluide chaud 80°C = 4 bars.

3.7 Tuyaux et raccords en fonte

La fabrication et les caractéristiques des tuyaux et raccords en fonte seront conformes aux normes NF EN 877. Les tuyaux et raccords d'assainissement seront de la qualité métallit U écoulement. Ils seront livrés protégés par une protection antirouille sous forme d'une peinture. Les joints de canalisations et leurs assemblages sont interdits dans les épaisseurs de maçonnerie.

Les fontes seront choisies parmi les séries :

- super métallit U avec joint SMU,
- super métallit U type H pour les eaux agressives.

3.8 Tuyaux polyéthylène d'alimentation

3.8.1 Eau froide

Il sera employé du tube polyéthylène basse densité PE32 avec raccords laiton.

3.8.2 Gaz

Il sera employé du tube polyéthylène PE 80 gaz 4 groupes 1 à bandes jaunes avec raccords laiton ou raccords électro-soudables suivant diamètre des tubes.

3.9 Tubes époxy pré-isolés

Ce tube est constitué en partie intérieure d'un tube époxy renforcé de fibre de verre, d'un isolant en mousse de polyéthylène rigide et d'une enveloppe extérieure en polyéthylène haute densité.

Ce type de tube pourra être utilisé pour l'eau chaude sanitaire à une température service de 110°C maximum.

3.10 Dépose de tuyauterie et autre appareil sanitaire

Ce poste n'implique que la dépose de tuyauterie sans aucune reprise de réseau ou remplacement. Il inclura notamment l'évacuation aux décharges des éléments déposés ainsi que le rebouchage le cas échéant des trous sur les supports dégagés (murs, sols et plafonds) et le bouchonnage des réseaux laissés en attente.

3.11 Reprise des supports de distribution

Dans certains cas, les supports de tuyauteries sont insuffisants ou en mauvais état. Il sera donc procédé à un complément ou à un remplacement. Il s'agit essentiellement d'éléments préfabriqués du commerce choisis dans les gammes professionnelles. Ils seront à démontage rapide et fixation par vis. Ils seront protégés contre la corrosion par un traitement d'usine (peinture ou galvanisation). Dans certains cas particuliers ils pourront être demandés en acier inoxydable.

Sauf pour les petits diamètres, les tuyauteries seront fixées indépendamment les unes des autres. Les écartements entre tuyauteries seront conformes aux spécifications énoncées par la norme NF P41.204. Dans le cas de nappes de tuyauteries, les écartements seront identiques. Le type de fixation choisi devra permettre l'isolation continue des tuyauteries.

Les supports seront équipés de matériaux résilients pour permettre la libre dilatation des tuyauteries ainsi qu'une isolation phonique du fonctionnement des installations (vibrations...). Les fixations dans les murs et cloisons seront faites par scellements adaptés à la nature du mur ou de la cloison (DTU 25.31 ; 25.41 ; 25.42 pour les cloisons en plâtre). Les supports seront positionnés pour obtenir une pente régulière vers les points de purge ou de vidange. La pente ne pourra être inférieure à 2mm/m. Dans le cas de passage sous tuyauteries, la hauteur libre minimale sous tuyauteries devra être de 2 m.

Les écartements maximums des supports seront conformes aux valeurs suivantes :

Cuivre

Dia extérieur 12 à 22 mm	1,25m,
Dia extérieur 24 à 42 mm	1,80m,
Dia extérieur 42 et +	2,50m,

Acier

Dia extérieur 17 à 27 mm	1,50m,
Dia extérieur 34 à 49 mm	2,25m,
Dia extérieur 60 et +	3,00m,

PVC adduction EF-EC

Dia extérieur 15 à 20 mm	0,75m,
Dia extérieur 22 à 32 mm	1,00m,
Dia extérieur 34 à 50 mm	1,50m,
Dia extérieur 63 et +	2,00m,

PVC EU/EV

- Canalisations horizontales

Dia extérieur 32 à 63 mm	0,50m,
Dia extérieur 75 à 125 mm	0,80m,
Dia extérieur 160 et +	1,00m,

- Canalisations verticales

Dia extérieur 32 à 63 mm	1,50m,
Dia extérieur 75 et +	2,50m,

Fonte

- Canalisations horizontales

Dia 40 à dia 400 mm, plus un support de part et d'autre de chaque raccord	1,00m,
---	--------

- Canalisations verticales

Dia 40 à dia 400 mm	2,00m.
---------------------	--------

3.12 **Fourreaux**

Toutes les traversées de mur et plancher par des canalisations seront réalisées sous fourreaux. Le diamètre de ce fourreau sera choisi pour permettre une libre dilatation de la tuyauterie à la température maximale d'utilisation. Les fourreaux seront enfilés sur les canalisations sans découpe longitudinale.

Les longueurs maximales seront établies comme suit :

- + 10 mm du sol fini d'un plancher bas ou de la sous face d'un plancher haut.
- + 40 mm d'un plancher bas dans des locaux à lavage important.
- + 00 mm d'une face d'une paroi verticale.

L'étanchéité entre fourreau et canalisation sera assurée par un produit de qualité coupe-feu égal à celui de la paroi traversée, hydrofuge et isolant phonique.

3.13 **Comportement au feu des conduits**

Pour les conduits en PVC M1 d'un diamètre supérieur ou égal à 75 mm et inférieur ou égale à 125 mm, les fourreaux devront être réalisés suivant les prescriptions suivantes.

3.13.1 Les conduits verticaux

- Épaisseur du fourreau supérieure ou égale à l'épaisseur du conduit.
- Longueur du fourreau : + Diam. par rapport à la sous face du plancher haut.

3.13.2 Les conduits horizontaux

- Épaisseur du fourreau supérieure ou égal à l'épaisseur du conduit.
- Longueur du fourreau : + Diam. de chaque côté de la paroi.

3.14 Canalisations encastrées

Les canalisations encastrées seront posées sous fourreaux selon les prescriptions du DTU 65.10. Les piquages encastrés sont interdits. Les raccords encastrés sont proscrits. En cas d'impossibilité, un raccord encastré doit rester accessible comme le préconise les DTU. L'encastrement de tuyauteries est également interdit dans les parois à risque de gel.

3.15 Calorifugeage des tuyauteries

3.15.1 Canalisations d'eau froide

Tous les réseaux situés en galerie technique, en vide sanitaire, dans les faux-plafonds, dans des gaines ventilées et dans tout autre endroit où il y a risque de gel et de condensation seront revêtus d'un calorifugeage constitué par :

- des plaques ou coquilles de laine de verre ou de roche entoilées avec un revêtement par émulsion de bitume à froid de type "FLINTKOTE" ou techniquement équivalent, plâtre ou PVC suivant l'utilisation des locaux, l'humidité environnante. Les épaisseurs minimales des coquilles de laine de verre seront les suivantes :
 - 30 mm pour les Dia inférieurs ou égaux à 64/70mm,
 - 40 mm pour les Dia supérieurs à 64/70mm.
- des coquilles type "Armaflex" ou techniquement équivalent, M1 estampillées NF :
 - épaisseur 9 mm (anti condensation),
 - épaisseur 19mm (antigel).

Les coquilles en galerie technique et en vide sanitaire sera protégé par une finition anti-rongeur. Dans le cas de réseaux apparents dans les locaux, l'isolant sera recouvert d'un revêtement PVC de qualité M1.

Si nécessaire, les tuyauteries pourront recevoir un équipement électrique de cordons chauffants dans les locaux à risque de gel important. Le calorifuge sera mis en œuvre sans interruption, même au droit des supports et traversées de cloisons, murs ou planchers. Les tuyaux seront indépendamment isolés les uns des autres. La fixation du calorifuge se fera par collier type "Rilsan" ou équivalent.

3.15.2 Canalisations d'eau chaude

Toutes les tuyauteries, reprises ou refaites, véhiculant de l'eau chaude seront calorifugées à l'exception des tronçons terminaux (ex : appareils sanitaires). Dans les locaux techniques, l'ensemble des tuyauteries eau chaude recevront un calorifuge.

Tous les réseaux situés en galerie technique, en vide sanitaire, dans les faux-plafonds, dans des gaines ventilées et dans tout autre endroit où il y a risque de gel seront revêtus d'un calorifugeage constitué par :

- des plaques ou coquilles de laine de verre ou de roche entoilée avec un revêtement par émulsion de bitume à froid de type "FLINTKOTE" ou techniquement équivalent, plâtre ou PVC suivant l'utilisation des locaux, l'humidité environnante. Les épaisseurs minimales des coquilles de laine de verre seront les suivantes :
 - 30mm pour les Dia inférieurs ou égaux à 64/70 mm
 - 40mm pour les Dia supérieurs à 64/70 mm
- des coquilles type "Armaflex" ou techniquement équivalent, M1 estampillées NF
 - épaisseur 19 mm (antigel).

Les coquilles en galerie technique et en vide sanitaire sera protégé par une finition anti-rongeur. Dans le cas de réseaux apparents dans les locaux, l'isolant sera recouvert d'un revêtement PVC de qualité M1. Le calorifuge sera mis en œuvre sans interruption, même au droit des supports et traversées de cloisons, murs ou planchers.

Les tuyaux seront indépendamment isolés les uns des autres.
La fixation du calorifuge se fera par colliers type "Rilsan" ou techniquement équivalent.

3.16 Peinture

Toutes les installations en acier non galvanisé seront peintes de deux couches de peinture antirouille, de couleur différente. Les supports seront au préalable correctement brossés et dégraissés. Les tuyauteries véhiculant du gaz recevront une peinture à la couleur conventionnelle (jaune) en sus de la protection antirouille.

Les équipements tels que les pompes, robinetterie, centrale de traitement d'air, etc..., seront livrés peints définitivement en usine. En cas de détérioration, une peinture de reprise sera exécutée sur place.

3.17 Robinetterie et accessoires

Ils seront constitués d'éléments standards du commerce, conformes aux normes NF.

Les vannes d'isolement seront à passage direct du type ¼ tour avec boisseau sphérique en acier inoxydable. Les clapets, sièges ainsi que les tiges de manœuvre seront en acier inoxydable. L'étanchéité sera assurée par bague souple en élastomère.

Les robinets d'arrêt seront à passage intégral du type soupape avec robinet de purge ou du type ¼ de tour avec boisseau sphérique en acier inoxydable.
Les robinetteries seront choisies dans la gamme des pressions normalisées.

Les filtres seront à montage du type taraudé pour les diamètres inférieurs à 50 mm et par brides pour les diamètres supérieurs.

Les anti-béliers seront du type à vessie montée dans un corps en acier inoxydable. Une valve de gonflage à l'azote permettra son regonflement.

Les clapets anti-retour seront du type à opercule pour les réseaux d'alimentation et à boule pour les réseaux d'évacuation, munis d'un joint élastomère.

Les vannes d'équilibrage pourront être à brides ou filetées, seront équipées d'un cône réglable et d'un joint avec bague, corps en fonte modulaire, précision de réglage à 0,8 bars de pression différentielle, réglage de débit incorporé, leur usage sera notamment envisagé sur les réseaux à circulation forcée, et eau chaude sanitaire.

Les disconnecteurs seront constitués d'un corps en bronze ou en fonte avec tiges et visseries en acier inoxydable et joints en caoutchouc.

Concernant la dilatation des réseaux, lorsque cela s'avère nécessaire, il peut être prévu :

- des compensateurs de dilatation avec guidage (ils seront à soufflets en acier inox.),
- des réseaux auto-dilatables,
- des points fixes correctement positionnés pour répartir les dilatations,
- des lyres de dilatation.

Les manchettes témoins, le cas échéant pourront être posées conformément au DTU 60.1 avec by-pass et vannes d'isolement. Quoi qu'il en soit, ceux-ci auront le diamètre nominal de la tuyauterie concernée.

Des manomètres pourront être installés à demande à proximité d'organes particuliers. Ils comporteront un boîtier de diamètre 80 mm et leur échelle de lecture sera sélectionnée au plus près de la pression à mesurer, tout en respectant la pression maximale des circuits. En amont une vanne d'isolement sera installée.

Les lectures de température devront pouvoir être vérifiées sur tout point des circuits où il serait nécessaire (en amont et en aval d'équipements de production ou d'échange thermique). Les thermomètres indicateurs auront un boîtier de diamètre 100 mm et une échelle de lecture qui sera sélectionnée au plus près de la température à mesurer, tout en respectant les limites extrêmes pouvant être atteintes à l'arrêt de l'installation.

A l'emplacement de chaque thermomètre, il sera prévu un doigt de gant de contrôle. Ils seront en acier ou laiton suivant la nature du réseau.

Les détendeurs régulateurs seront composés d'un corps en fonte aciéré ou en bronze, avec clapet et joint caoutchouc. Ils seront de type à membrane préformée avec réglage de la pression par vis et contre écrou. La mise en œuvre d'un filtre en amont est obligatoire avec manomètres de part et d'autre et by-pass.

Les réducteurs de pression seront composés d'un ressort inoxydable garantissant un contrôle de la pression dans une plage de 1,5 à 5,5 bar, d'une membrane et d'un clapet haute température résistant à des températures élevées jusqu'à 80°C, d'un siège en acier inox, et corps monobloc en laiton non-dézincifiable, d'un ensemble étrier/clapet constitué d'une pièce mobile monobloc en laiton non-dézincifiable et d'un clapet largement dimensionné autorisant des performances supérieures aux exigences de la norme. Ils pourront être de plusieurs types selon l'application et l'usage envisagé.

En ce sens, trois applications sont dissociées. Les installations domestiques, les installations industrielles et collectives, ainsi que les installations très basse pression.

Le calibrage de ces équipements sera fait en fonction des besoins réels à traiter, et non en rapport du diamètre de la tuyauterie correspondante de raccordement.

Les compteurs d'eau seront du type volumétrique, horizontal à lecture directe sur cadran sec. Ils seront précédés d'un filtre.

Les compteurs seront conformes à la législation en vigueur. Ils répondront aux caractéristiques dimensionnelles de la norme NF ISO 4064-1 en vue d'assurer l'interchangeabilité des compteurs en place.

Les compteurs seront à piston rotatif dédié au comptage de facturation en habitat collectif ou individuel. Ils devront être équipés d'une boîte de mesure permettant un faible débit de démarrage inférieur au l/h.

Ils devront être peu sensibles aux particules en suspension dans l'eau (présence d'ouïes hautes et basses) et conserver ses performances dans le temps. Ils devront être approuvés et poinçonnés en classe C toute position. Ils devront être équipés d'un totalisateur orientable à 360° toute position sur site.

Les disconnecteurs hydrauliques à dispositif de contrôle seront en fonte aciérée ou en bronze suivant le diamètre, avec clapet en noryl ou en laiton, les joints de clapet étant en caoutchouc, les ressorts et visseries en acier inoxydable. Il sera prévu un raccordement à l'égout du dispositif de mise à l'atmosphère.

Les robinets de puisage seront de deux types et alimentés en eau chaude ou froide, suivant indications des plans, soit :

- dans les locaux techniques ou similaires, il s'agira d'un robinet de puisage DN20 avec raccord au nez, le tout en laiton poli posé sur patère avec vanne d'isolement à purge en amont.
- dans les locaux nobles (groupe sanitaire), il s'agira d'un robinet de puisage DN19 ou 20 chromé posé sur patère chromée avec vanne d'isolement à purge en amont.

Tous les robinets de puisage seront équipés de raccords au nez anti-pollution.

Les robinets d'arrosage (bouches) seront de type incongelable DN19/20 ou 20/26. Chaque réseau d'arrosage sera équipé d'un disconnecteur hydraulique à dispositif de contrôle.

3.18 Appareils et équipements sanitaires

3.18.1 Généralités

Ils seront conformes aux différentes normes et porteront l'estampille NF. Les qualités des matériaux composants les équipements sanitaires seront conformes aux prescriptions définies par le DTU 60.1.

D'une manière générale, les appareillages sont prévus posés avec tout leur équipement connexe. Lorsque la réparation ou le remplacement ne nécessite pas la totalité des éléments prévus aux présents articles du marché, une moins-value correspondant au matériel non remplacé, sera appliquée.

3.18.2 Les caractéristiques principales des appareils sanitaires :

Les cuves et éviers pourront être prévus en grès émaillés, en polypropylène (résine de synthèse) ou en acier inoxydable. Ils présenteront tous les garanties de résistance et de tenue aux agents chimiques. Chaque cuve sera fournie munie d'une bonde et d'un siphon en polyéthylène avec culot démontable.

La robinetterie qui sera en laiton chromé devra posséder un certificat de qualification NF-robinetterie, une garantie minimum de 5 ans et un classement E.P.E. BAT minimum : E3, A3, U3.

La robinetterie consacrée pour les laboratoires sera choisie dans la gamme PIEL ou équivalente. Chaque volant sera muni d'une pastille de couleurs normalisées permettant une différenciation aisée des fluides.

Les robinetteries pourront s'adapter sur tout type de support et à tout type d'usage. Ainsi Il sera prévu des robinetteries mélangeur/chandelier/commande à distance (main et pied) / nourrice/nourrice double, adaptées sur dossier ou table.

Les siphons auront une garde d'eau de 5 cm minimum.

Les fixations des équipements seront adaptées à la nature des murs et cloisons conformément aux DTU et règles de l'art. Toutes les dispositions seront prises pour obtenir un isolement acoustique avec en particulier la pose de joints pour désolidariser les équipements par rapports aux structures.

Les receveurs de douches seront calés sur un lit de mortier maigre (hors lot). La réception du support et toute remarque lui afférent est à la responsabilité du titulaire du présent marché.

Il sera prévu l'exécution d'un joint d'étanchéité type silicone entre les appareils et les revêtements muraux. La robinetterie sera toujours posée de façon à conserver une accessibilité aisée pour les réglages et interventions pour la maintenance ultérieure.

Pour chaque groupe d'appareils, chaque piquage ou chaque local sanitaire, il sera prévu sur les alimentations d'eau froide et chaude un organe de coupure type vanne ¼ de tour en amont des installations.

Après leur pose les appareils seront protégés par une protection pelable. Les WC seront obturés pour éviter leur utilisation courant du chantier.

D'une manière générale, lorsqu'il n'y a pas de précision particulière, dans le cadre d'un remplacement simple d'appareillage (type baignoire ou bloc WC) avec réadaptation des équipements existants, une moins-value correspondant à ceux-ci sera appliquée.

Les appareils remplacés seront de dimensions adaptées aux emplacements d'implantation et à l'usage envisagé. Tous les appareils sanitaires seront de couleur blanche et de marque homogène.

Dans son offre le prestataire précisera la marque correspondant à sa gamme de prix.

Les raccords EF et EC des appareils seront équipés de vannes à bille afin de permettre l'isolement de l'appareil.

Les lavabos et lave-mains seront en grès émaillé. Les dimensions proposées pourront être réajustées selon les fournisseurs. Ils seront principalement fournis et posés avec bonde à grille, siphon pvc, robinetterie mélangeuse ou simple eau froide temporisée, ingrédients de pose et raccord EU, EF, EC. Dans le cadre d'un remplacement simple, avec réutilisation de la robinetterie, une moins-value correspondant à celle-ci sera appliquée. Les lavabos collectifs, incluront en sus la pose de deux robinets eau froide temporisés.

Les éviers pourront être en grès émaillé, acier inox ou résine de synthèse, selon prescription de la maîtrise d'ouvrage. Invariablement, ils seront fournis et posés avec bonde et siphon pvc, support adapté à la demande et/ou au contexte, robinetterie mélangeuse, ingrédients de pose, raccords EU, EF, EC. Dans le cadre d'un remplacement simple, avec réutilisation de la robinetterie, une moins-value correspondant à celle-ci sera appliquée.

Les caniveaux inox en cuisine incluront dans leur pose la découpe des supports (sol) existants ainsi que le raccordement EU, la reprise de carrelage (ou sol pvc) éventuelle et son étanchéité.

Les siphons de sol selon leur nature incluront invariablement la découpe des sols existants, puis leur reprise, leur étanchéité ainsi que le raccordement EU.

Les baignoires pourront être en grès émaillé ou résine de synthèse selon prescription. Elles seront fournies et posées avec robinetterie mélangeuse, siphon, bonde, trop plein bouchon et chaînette, incluront également une façon de façade en carreaux de plâtre hydrofuge ou équivalent, montés à la colle et lissés, compris trappe de visite de dimensions minimales 35/35cm. La fourniture du pare-douche adaptée à la baignoire est en sus.

Les receveurs de douche incluront dans leur pose l'ensemble robinetterie mélangeuse murale et support mural coulissant, bonde siphon, les raccords EU, EF, EC et tout ingrédient de pose (silicone). La fourniture du pare-douche est en sus.

La pose de bloc-WC complet s'entendra tout compris à savoir robinet d'arrêt chromé, réservoir attenant à mécanisme de chasse interrompible, pipe, raccordement EV, EF, fixations et ingrédients de pose.

Les mécanismes de chasse (éco réservoir attenant, haute) pourront indépendamment du bloc-WC être remplacés en tenant compte de l'amélioration de la gestion de l'eau sur le fonctionnement des sanitaires.

La pose d'urinoirs, type coquille comprendra les raccords EV, EF, son siphon, les diverses fournitures de fixations, robinet de chasse temporisé type presto ou équivalent.

L'alimentation EF des urinoirs lorsqu'elle s'effectue sur électrovanne sera asservie à une horloge électrique programmable en jour et semaine (la prestation inclut les raccords électriques).

La mise en œuvre d'urinoirs à action siphonique sera équivalente à la précédente.

Les sièges à la turque incluront dans leur pose un robinet temporisé, un robinet d'arrêt, un tube de chasse, les raccordements EV et EF, la pipe d'évacuation et un socle maçonné ou réceptacle du socle (encastrement...), ainsi que les diverses fournitures de fixations.

Dans le cas d'installation de mitigeur thermostatique collectif, afin d'assurer une distribution d'eau mitigée à une température T donnée, il sera prévu en sus de sa mise en place, des vannes d'isolement sur les entrées EF et EC ainsi que sur la sortie eau mitigée. Dans le cas d'installation à haut débit, le mitigeur thermostatique inclura en plus des vannes et au droit des entrées EF et EC des clapets anti-retour.

Les accessoires PMR et leur mise en œuvre répondront aux exigences réglementaires de l'Arrêté du 01/08/2006, de la circulaire accessibilité et son annexe ; leur validation et implantation devra impérativement recevoir l'approbation écrite du responsable technique.

Les pompes de relevage seront de type submersible commandé par interrupteur à flotteur, la pose comprendra le raccordement électrique aux normes en vigueur.

Les pompes de bouclage seront de type à circulation simple avec corps de pompe en laiton ou en fonte à orifices taraudés pour montage sur tuyauteries. Chaque pompe sera obligatoirement montée entre vannes d'isolement avec clapets anti-retour.

Les robinets d'incendie armé seront du type à tambour tournant pivotant NF S62-201, avec robinet à jet diffuseur type B et tuyau semi-rigide en PVC.

Les productions d'eau chaude dans tous les cas seront conformes aux différentes normes applicables et seront estampillées NF. Les cuves seront protégées par un revêtement type Sécurex garanti 5 ans sans renfort par anode de magnésium. Pour les capacités de 50 à 300 litres, elles seront équipées d'un élément chauffant stéatite dans un corps de chauffe émaillé ne nécessitant pas le vidage du ballon pour son remplacement. Elles seront équipées de vannes d'arrêt sur EF et EC, d'un réducteur de pression, d'un groupe de sécurité de diamètre 20/27 NF, d'un entonnoir siphonné raccordé aux eaux usées, de deux raccords diélectriques sur l'entrée et la sortie du chauffe-eau. La pose comprendra évidemment la fixation par support mural ou trépieds ainsi que le raccordement électrique aux normes en vigueur.

Les groupes de sécurité pourront, indépendamment des cumulus, être remplacés. Leur pose comprend l'isolation EF, la modification éventuelle de la tuyauterie, la remise en pression.

3.19 Equipements et accessoires gaz

Les vannes d'isolement seront à passage direct type ¼ de tour avec boisseau sphérique en acier inoxydable pour les diamètres inférieurs ou égaux à 65 mm et à papillon au – delà. Ces vannes posséderont les agréments GDF et E.R.P... Elles seront placées dans des coffrets à verre dormant de dimension adaptée au diamètre des vannes de façon à les manœuvrer.

Les robinets d'arrêt pour gazinière seront estampillés gaz NF et seront fournis avec raccord d'entrée démontable à souder.

Les flexibles inox de raccordement gaz seront de type « longue durée » avec écrous 15/21 prisonniers et joints spéciaux.

Il est prévu au droit de chaque appareil (à usage de propane) la mise en place de détendeurs 1,5bars/37mbars de débits adaptés aux appareils à raccorder.

Les postes de détente et comptage gaz naturel pourront être de trois types :

- 4bars/21mbars,
- 4bars /300mbars,
- 300mbars/21mbars.

La pose de compteur divisionnaire sur distribution gaz prévoira une crosse de sortie coudée à 180° avec écrou 6/20 et à souder de diamètre 22 mm

Tous les accessoires de gaz en général seront fixés par colliers à joints isolants.

Les électrovannes gaz à réarmement manuel comprendront l'asservissement électrique à la ventilation du local (Extraction simple, Sorbonne...) ainsi que le raccordement électrique, tout comme pour les dispositifs anti-micro-coupures.

3.20 Débouchage, Assainissement

Ces prestations ne s'appliquent qu'aux seuls bâtiments de l'Université (hors réseaux enterrés extérieurs) et jusqu'au premier regard en réseau extérieur. Les éventuels remplacements de tronçons et autres culottes sont au chapitre des mises en œuvre de tuyauterie.

3.20.1 Ecurage mécanique vertical ou horizontal

Débouchage manuel par furet, ventouse, ou autre matériel mécanique sur collecteur EP, EU et EV, horizontal et vertical, en diamètre allant de 50 à 100 mm La prestation comprend implicitement la remise en service du réseau, à savoir rinçage essai de fonctionnement, nettoyage des parties annexes souillées, éventuellement remplacement du tampon (lorsqu'il existe) d'accès ou bouchon selon la nature du collecteur.

3.20.2 Ecurage hydrodynamique vertical ou horizontal

Débouchage mécanique par pression hydrodynamique adaptée au besoin, (machine portable, camion...) sur collecteur EP, EU et EV, horizontal et vertical, en diamètre allant de 100 à 300 mm Outre le dégagement pour l'accès au collecteur bouché, La prestation comprend implicitement la remise en service du réseau, à savoir rinçage et essai de fonctionnement, nettoyage des parties annexes souillées, éventuellement remplacement du tampon (lorsqu'il existe) d'accès au collecteur.

3.20.3 Inspection télévisée des canalisations

Il s'agira dans cet article d'effectuer le balisage et la mise en sécurité de la zone de travaux, puis d'effectuer l'examen télévisé des conduites d'EP, EU ou EV intérieures ou extérieures comprenant l'ensemble du matériel d'inspection.

L'intervention s'effectue de la manière suivante :

- Balisage de la zone d'intervention,
- Repérage des bouches ou des voies d'accès, du/des tronçon(s), des nœuds éventuels, des sens d'écoulement, du type de collecteur, leur état et leurs longueur et section.
- Passage de la caméra dans la canalisation.
- Rédaction du rapport avec photo et schéma (fourniture 1 exemplaire et 1 CD).

3.21 Ventilation

3.21.1 Caisson d'extraction individuel type logement

Le groupe d'extraction pourra être de marque « ALDES » de type Séquoia ou techniquement équivalent, et comprendra notamment en sus du groupe d'extraction, les bouches sanitaires et manchettes, la bouche cuisine et manchette, l'inverseur deux positions, les kits de suspension... compris liaison et raccordement électrique (coupure et protection).

3.21.2 Caisson d'extraction pour installations collectives

a- A entraînement direct

Ce type de caisson (une ou deux vitesses) sera utilisé pour les débits d'air inférieurs ou égaux à 2000 m³/h. Il pourra être de type VEC de chez « ALDES » ou techniquement équivalent, et comportera notamment un caisson en tôle galvanisée de forte épaisseur avec démontage rapide du capot par vis ; un ventilateur à action simple ouïe d'aspiration à faible vitesse de rotation (1500 tr/min maximum) ; un entraînement direct par un montage en bout d'arbre ; un moteur monophasé avec protection thermique et coupure à poste. L'ensemble moteur/ventilateur sera monté sur plots antivibratoires. Il sera prévu une protection par grillage pour un refoulement libre avec une visière pare-pluie pour un caisson extérieur ; un disjoncteur intégré avec commande M/A et redémarrage automatique en cas de coupure de courant. Un dépressostat d'alarme sera intégré à l'installation pour le contrôle de son bon fonctionnement.

Le raccordement des gaines sur le caisson se fera par manchettes souples de comportement au feu M0.

b- A entraînement par poulies et courroies

Ce type de caisson (à une ou deux vitesses) sera utilisé pour les débits d'air supérieurs à 200 m³/h. Il pourra être de type VEC de chez « ALDES » ou techniquement équivalent. Il comportera notamment un caisson en tôle galvanisée de forte épaisseur avec un démontage de panneaux latéraux par vis ; un ventilateur à action double ouïes d'aspiration à faible vitesse de rotation (1000 tr/min maximum) ; un entraînement par poulies et courroies (avec poulie motrice de type variable) ; un moteur triphasé avec protection thermique; un montage sur glissière de l'ensemble ventilo/moteur compris plots anti-vibratiles ; une protection par grillage pour un refoulement libre avec une visière pare-pluie pour un caisson extérieur. Il sera prévu un disjoncteur intégré avec commande M/A et redémarrage automatique en cas de coupure de courant. Un dépressostat d'alarme sera installé pour le contrôle de son fonctionnement. Le raccordement des gaines sur le caisson se fera par manchettes souples de comportement au feu M0.

3.21.3 Ventilateur polypropylène

a- Type SEAT ou équivalent

Installable intérieur comme extérieur sur élément type chaise métallique ou en PPH rotomoulé ou kit de toiture, pourra être utilisé pour les extractions de Sorbonne des laboratoires, résistant à T°=80°C, débit nominal allant de 50 à 10000 m³/h, pression statique de 80 à 1500Pa, son installation outre les raccordements aérauliques sur gaine comprend l'installation d'un arrêt à poste (IP65) câblé et toute adaptation de mise en œuvre sur l'existant. Le montage électrique de ce type de moteur s'adapte en 230 et 400 v selon besoin.

b- Type JET ou équivalent

Prévu essentiellement en installation sur édicule en terrasse pour les extractions de Sorbonne et ventilations de laboratoire, protégé contre la corrosion, débit allant de 300 à 4500 m³/h, pression statique de 80 à 1500Pa, son installation outre les raccordements aérauliques sur gaine comprend l'installation d'un arrêt à poste (IP65) câblé et toute adaptation de mise en œuvre sur l'existant. Le montage électrique de ce type de moteur s'adapte en 230 et 400v selon besoin.

c- Type STORM ou équivalent

Prévu essentiellement en intérieur en ventilation d'armoires stockage sécurité, et caissons de filtration, résiste à T°80°C, débit allant de 50 à 2000m³/h, pression statique maximum de 2000Pa, son installation outre les raccordements aérauliques sur gaine comprend l'installation d'un arrêt à poste (IP65) câblé et toute adaptation de mise en œuvre sur l'existant. Le montage électrique de ce type de moteur sera prévu en 230v.

3.21.4 Gaines de ventilation

a- Généralités

Tous les éléments constitutifs des réseaux de gaines de ventilation seront en acier galvanisé. Les gaines seront constituées de conduits circulaires en tôle d'acier galvanisé agrafés en spirale ou de conduits de section rectangulaire chaque fois que les impératifs techniques d'encombrement l'exigeront. Une signalétique sera apposée sur les conduits indiquant le sens et le type de circulation (aller, retour, soufflage, extraction...).

Il sera prévu tous les accessoires de raccordement (coudes, tés, raccords, réductions, registres d'équilibrage, etc...) et de supportage (équerres, bandes perforées, consoles, etc...).

Les sorties en comble seront réalisées à l'aide de caissons piquage de type acoustique. Ils comporteront un couvercle amovible pour le ramonage.

Les gaines seront isolées du gros œuvre par un feutre bitumé aux traversées des planchers, murs et cloisons. Tous les assemblages seront mastiqués et revêtus de bande adhésive d'étanchéité. En ce sens le coefficient de fuite des gaines ne devra pas dépasser 3% du débit d'air véhiculé. Il sera prévu toutes dispositions nécessaires en vue de ce résultat.

Les bouches d'extraction seront raccordées sur les gaines métalliques par l'intermédiaire de gaines souples isolées phoniquement.

Les tronçons de gaines souples limités aux raccordements terminaux n'excéderont pas une longueur de 1,50 m et seront incombustibles (M0).

b- Gaines cylindriques

L'assemblage de gaines cylindriques sera fait par emboîtement simple avec fixation par rivets ou vis Parker ou équivalent avec étanchéité selon les prescriptions du précédent chapitre.

Les gaines cylindriques seront supportées par des colliers galvanisés résistants avec interposition de bande de caoutchouc isolante. La fréquence sera de 2 mètres maximum.

Les coudes à 90° pourront être du type emboutis jusqu'au diamètre 250 mm. Au-delà, ils seront du type :

- en 2 éléments pour les coudes à 30°.
- en 3 éléments pour les coudes à 45° et 60°.
- en 4 éléments pour les coudes à 90°.

Les piquages seront constitués d'éléments préfabriqués à 45° de préférence avec une tolérance à 90° dans les cas des installations de VMC.

Les réductions seront du type concentrique ou excentrique avec une pente maximum de 22°5.

Caractéristiques des gaines spiralées :

Section des gaines	Epaisseurs	Longueur des emboîtements
Dia<160 mm	0,5 mm	50 mm
Dia<355 mm	0,6 mm	50 mm
Dia<630 mm	0,8 mm	100 mm
Dia>630 mm	1,0 mm	100 mm

c- Gaines rectangulaires

Les gaines rectangulaires seront constituées de panneaux en tôle d'acier galvanisé.

Les panneaux seront assemblés par agrafages type « Shaplock » ou équivalent ou par plis rabattus type Pittsburg.

Caractéristiques des gaines rectangulaires :

Grand côté de la gaine	Epaisseurs	Caractéristiques des assemblages
600 mm	0,8 mm	Tronçon de 2,5m
1200 mm	1,0 mm	Cornière de renfort par 1,2m
1600 mm	1,2 mm	Cornière de renfort par 0,6 m
au-delà	1,5 mm	Cornière de renfort par 0,6 m

Pour les gaines dont le grand côté ne dépasse pas 600 mm, l'assemblage pourra être fait par emboîtement. Au-delà de cette dimension, les assemblages seront réalisés par cadres en cornières.

Pour les gaines dont le plus grand côté dépasse 1500 mm, des cornières seront également fixées à l'intérieur de la gaine.

Le rapport des dimensions longueur/largeur ne devra pas être supérieur à 1/3.

Les gaines rectangulaires dont le grand côté est inférieur à 400 mm, pourront être suspendues par des attaches type consoles. Au-dessus de cette dimension, elles seront posées sur des suspentes depuis la dalle béton supérieure, constituées de profilés et de tiges filetées réglables. Les gaines seront isolées par ces supports par des matériaux résilients. Ces supports seront espacés entre eux de 2 m maximum.

Les éléments de constitution des réseaux de gaines (coudes, réductions, piquages, etc..) seront constitués de tôle d'acier d'épaisseur immédiatement supérieure à celle indiquée dans le précédent tableau.

Les coudes seront équipés d'aubes directives dans le cas des gaines dont la longueur du plus grand côté est supérieure à 400 mm

d- Gaines souples

Pour des installations de type individuelles, le raccordement entre le groupe d'extraction et les bouches pourra se faire en gaine souple PVC isolée de type « Algaine thermique » ou techniquement équivalent.

3.21.5 Clapets Coupe-feu

a- Clapets coupe-feu sur réseaux (CCF)

Des clapets coupe-feu de degré 2 h minimum à fermeture automatique par éléments thermostatiques seront implantés sur les gaines au droit des parois coupe-feu localisées dans les locaux, en traversée de plancher ou en sortie de gaines techniques et en traversée de parois séparatives de circulation.

Ces clapets bénéficieront d'un PV d'essai en cours de validité à justifier.

Deux trappes de visite étanches seront prévues dans les gaines pour permettre le contrôle de fonctionnement des clapets.

Les clapets devront impérativement assurer la continuité d'isolation avec la paroi traversée. En cas d'impossibilité technique, l'entreprise prévoira dans ses prestations, le traitement coupe-feu de la gaine entre la paroi et le clapet coupe-feu.

Les clapets seront de marque « Aldès » ou techniquement équivalent, type VRFI 500pa avec éléments thermostatique de déclenchement réglé pour 70°C. Les pièces d'adaptation agréées seront prévues pour leur raccordement sur les gaines.

Dans le cas de cloison légère assurant un isolement coupe-feu (type BA 13 double peau, etc...), le présent marché prévoira une chaise métallique solidement fixée à la dalle B.A. supérieure, pour supporter le clapet coupe-feu et encaisser les efforts dynamiques lors des essais de fonctionnement. Des matériaux résilients seront mis en place sur cette chaise de manière à minimiser les transmissions de vibrations dans la dalle.

Dans tous les cas, les dispositions nécessaires seront prises pour permettre le réarmement des clapets sans démontage ou ouverture des gaines.

b- Clapets coupe-feu terminaux

Pour les clapets coupe-feu terminaux, il pourra être fait usage de cartouches coupe-feu 2 heures pour les gaines de diamètre 125 à 200 inclus.

Ces clapets bénéficieront d'un PV d'essai en cours de validité.

Des trappes de visite étanches seront prévues dans les gaines pour permettre le contrôle de fonctionnement des clapets.

Le repérage de ces clapets, au même titre que ceux du paragraphe précédent, devront faire l'objet d'un repérage fiable en accord avec la maîtrise d'ouvrage.

3.21.6 Bouches d'extractions

a- Bouche d'extraction auto réglable

Ces bouches seront de marque « Aldès type BAP color » ou techniquement équivalent, de débit adapté aux volumes et configurations des pièces à extraire.

Elles seront montées par l'intermédiaire de manchettes et seront facilement démontables pour assurer leur nettoyage.

b- Bouche d'extraction à débit 100 à 250m3/h

Ces bouches seront en aluminium peinture époxy finition blanche, de marque « Aldès » ou équivalent type BIM 300 ou BIM 320 de diamètre adapté aux débits à extraire.

Chaque bouche sera équipée d'un module de régulation type M. de diamètre et de débit adapté aux débits à extraire.

3.21.7 Bouches d'entrée d'air

Il s'agit de bouches d'entrée d'air auto réglables de 15 m³/h, 30 ou 45 m³/h de marque « Danfoss » ou techniquement équivalent type :

Standard avec :
- capuchon de façade
- entrée d'air auto réglable
- grille anti- insectes

Acoustique avec :
- capuchon de façade
- entrée d'air auto réglable
- grille anti- insectes

3.21.8 Grilles de ventilation haute ou basse

Elles seront de marque « Nicoll » ou techniquement équivalent, et seront constituées d'une grille aluminium extérieure avec moustiquaire, d'une grille intérieur PVC, chacune faisant 100 cm². Sont compris dans la pose, les percements et raccords aux droits de ceux-ci et l'étanchéité avec le support.

3.22 Divers

3.22.1 Horaire pour travail de nuit et en jour férié

Dans certains cas de maintenances ou de réparations ponctuelles, le titulaire du présent marché pourra travailler en horaires de jour et/ou en jour férié.

Les horaires dits « normaux » dans le cadre du marché sont la plage horaire suivante : 8h00 à 19h00 (du Lundi au Vendredi, durant toute l'année, compris congés scolaires ou universitaires sauf les jours fériés).

En dehors de ce fonctionnement dit « normal », le titulaire sera considéré en horaire de nuit et jour férié. Aussi, l'entreprise appliquera dans sa proposition, une majoration suivant son bordereau de prix.

3.22.2 Échafaudage de type léger

Il sera prévu la mise en place et le repliement d'une installation de chantier de type échafaudage nécessaire à l'exécution du chantier devant respecter les législations en vigueur.

Il sera prévu pour les échafaudages leurs contrôles, habilitations et les entretiens, les protections de toutes natures, les droits de voirie, éléments modulaires à emboîtement, plancher de travail perforé équipé de trappes, garde-corps, de jeux d'échelles, de plinthes. La surcharge admissible sera de 200 daN/m².

Il sera chiffré :

- Le transport (amenée et repliement),
- Le montage, y compris le chargement au dépôt, le déchargement sur le chantier, les points d'ancrage

- La location journalière,
- Le démontage y compris le chargement sur le chantier et le déchargement et le transport.

3.22.3 Nacelle élévatrice

Dans certains cas de maintenances ou de réparations ponctuelles, le titulaire du présent marché pourra être amené à exécuter des travaux de ventilation ou de plomberie en façade de bâtiment. Dans ces cas, la location d'une nacelle élévatrice (plateau pour deux personnes) à la journée sera prévue.

3.22.4 Carrelage et Faïence

Dans le cas d'aménagement exclusif de plomberie, le Maître d'Ouvrage pourra demander au titulaire d'exécuter en raccord des prestations de carrelage et faïence pour des surfaces inférieures à 5 m² (notamment en cas de remplacement de baignoire, lavabos, ...). La disponibilité des dimensions envisagées est précisée au bordereau. Le raccord lorsqu'il sera demandé, devra se rapprocher au mieux de la teinte existante.

3.22.5 Percements de maçonnerie

Dans le cadre de modification d'installation, et de petits travaux de plomberie et/ou ventilation, des percements de maçonneries non porteuses pourront être envisagés. Dans ces cas, la prestation de percement implique le calfeutrement et rebouchage propre et teinte se rapprochant au mieux à l'existant, après réalisation de l'installation.