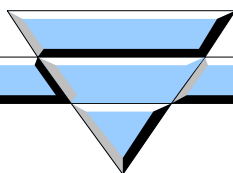


MARCHES PUBLICS DE TRAVAUX

**DIRECTION INTERREGIONALE DES SERVICES PENITENTIAIRES LILLE
DEPARTEMENT DES AFFAIRES IMMOBILIERES
123, rue nationale – BP 765 – 59034 LILLE
Tél. 03.20.63.66.66**



**REAMENAGEMENT QSL AU PROFIT DU SPIP
LA MAISON D'ARRET DE VALENCIENNES (59)**

Cahier des clauses Techniques particulières (CCTP)

**Section technique 05 – Chauffage – Ventilation -
Climatisation**

**n°XXXX DISP 59 Réaménagement QSL au profit du SPIP
MA VALENCIENNES**

SOMMAIRE

ARTICLE 1 - DISPOSITIONS GENERALES - OBJET DU MATCHE	4
1.1 Dispositions générales	4
1.2 Objet du matché	4
ARTICLE 2 - CHAUFFAGE – VENTILATION - CLIMATISATION	5
2.1 Données - Hypothèses de base	5
2.1.1 Documents de base	5
2.1.2 Hypothèses de calcul	5
2.1.3 Fonctionnement des installations	5
2.1.4 Apports calorifiques internes	5
2.1.5 Caractéristiques des fluides	5
2.2 Conditions à garantir	6
2.2.1 Conditions intérieures	6
2.2.2 Calculs thermiques	6
2.2.3 Diffusion	6
2.2.4 Air neuf	6
2.2.5 Niveaux sonores	6
2.2.6 Critères de sélection des équipements	6
2.3 Descriptions des ouvrages	8
2.3.1 Généralités	8
2.3.2 Production de chaleur -Distribution de chaleur	9
2.4 Spécification techniques – Qualité des matériels et des matériaux.	10
2.4.1 Gaines circulaires (extraction)	10
2.4.2 Bouches d'extraction à fortes pertes de charges	11
2.4.3 Ventilateur extraction	11
2.4.4 Tuyauteries acier (canalisation chauffage)	12
2.4.5 Radiateurs à eau chaude	16
2.5 Conditions d'exécution des ouvrages	17
2.5.1 Protection et maintien du matériel et des installations	17
2.5.2 Protection contre les contacts indirects	17
2.6 Etudes et éléments à fournir par le titulaire	19
2.6.1 Avant exécution des travaux	19
2.6.2 Echantillons à fournir	21
2.6.3 A l'achèvement des travaux	22
2.7 Essais et opérations préalables à la réception	23
2.7.1 Essais de circulations des fluides	24
2.7.2 Essais de ventilation	24
2.7.3 Essais de fonctionnement	24
2.7.4 Rédaction des rapports d'essais	25
2.7.5 Formation du personnel	25
ARTICLE 3 - PLOMBERIE	26
3.1 Documents et hypothèses de calcul	26
3.1.1 Documents de base	26
3.1.2 Hypothèses de calcul	26
3.2 Description des ouvrages	28
3.2.1 Travaux préliminaires.	28
3.2.2 Branchement et distribution d'eau froide.	28
3.2.3 Réseaux terminaux	28
3.2.4 Appareils sanitaires	28

3.2.5	Equipement sanitaires	29
3.2.6	Evacuations EU/EV - EP	29
3.2.7	Essais	30
3.3	Spécifications générales	30
3.3.1	Prescriptions techniques générales - Gros-Œuvre	30
3.3.2	Prescriptions techniques générales - Acoustique	31
3.3.3	Protection anticorrosion des ouvrages métalliques	31
3.3.4	Fixation canalisations	32
3.3.5	Fourreaux divers (Locaux secs et humides)	32
3.3.6	Évacuations	33
3.3.7	Alimentations	34
3.3.8	Appareillage	38
3.3.9	Analyse de l'eau	39
3.4	Procédures et conditions d'exécution	39
3.4.1	Considérations générales	39
3.4.2	État des lieux	39
3.4.3	Collaboration du titulaire	39
3.4.4	Vérification des documents	39
3.4.5	Échantillons et spécimens	39
3.4.6	Provenance et qualité des matériaux	40
3.4.7	Plans et documents techniques	40
3.4.8	Obligation de résultat	41
3.4.9	Démarches administratives	42
3.4.10	Sécurité	42
3.4.11	Protection du matériel	42
3.4.12	Levage et mise en place du matériel	42
3.4.13	Nettoyage du chantier	42
3.4.14	Finitions	42
3.4.15	Coordination	43
3.4.16	Conditions de réception technique	43
3.4.17	Notice d'entretien et Dossier de récolement	44
3.4.18	Frais divers	45

Article 1 - Dispositions générales - Objet du marché

1.1 Dispositions générales

Voir § article 1 et 2 des dispositions générales

1.2 Objet du marché

Dans le cadre de l'opération de réaménagement du QSL au profit du CPIP, les opérations chauffage ventilation climatisation et plomberie sont les suivants :

- Installation de 2 réseaux d'extraction avec extracteur
 - Extraction VMC
 - Extraction salle de formation détente et espace fitness
- Reprise du réseau chauffage avec déplacement des radiateurs existants
 - Création du réseau chauffage depuis la sous-station située sous l'escalier
- Remplacement de tous les appareils sanitaires et des réseaux associés (EF/ECS/EM)
 - WC et lave-mains au R+1
 - WC, lavabo, 2 panneaux de douches avec évacuation via un caniveau au RDC
- Remplacement de la descente EP intérieure amiantée

Voir les documents suivants :

- Plan 09 - Plomberie - Chauffage - Ventilation – Electricité
- Plan 11 - Synoptique réseaux
- Plan 12 - Synoptiques Ventilation plomberie chauffage
- Annexe 1e - Tableau CVC Plomberie

Article 2 - Chauffage – Ventilation - Climatisation

2.1 Données - Hypothèses de base

2.1.1 Documents de base

Toutes les installations décrites dans ce document seront exécutées selon les règles de l'art et conformément aux normes, règlements et législation en vigueur.

Les normes utilisées pour la réalisation des ouvrages du présent marché sont les dernières normes françaises éditées à la date de l'appel d'offre.

2.1.2 Hypothèses de calcul

Conditions extérieures de base

- Hiver
 - Température sèche : -12 °C
 - Humidité relative : 90%
- Eté
 - Température sèche : 35 °
 - Humidité relative : 40%

Conditions intérieures de base

Se reporter aux fiches programme du programme technique

2.1.3 Fonctionnement des installations

- 12H/24 régime « Normal » - 12H/24 régime « Réduit »
- 5 jours sur 7
- 52 semaines / an

2.1.4 Apports calorifiques internes

- Eclairage : 10 W/m²
- Personnel Sensible : 80 W
- Personnel Latent : 80 W

2.1.5 Caractéristiques des fluides

Réseaux d'eau chaude chauffage

- Départ : 90°C
- Retour : 70°C

2.2 Conditions à garantir

2.2.1 Conditions intérieures

Les conditions intérieures de température et d'hygrométrie doivent être maintenues, dans les limites des tolérances imposées, dans toute la zone habitée ou utile de chaque local.

- Les conditions minimales sont à obtenir en hiver lorsque les dégagements calorifiques internes sont nuls,
- Les conditions maximales sont à obtenir en été lorsque les dégagements calorifiques internes et les apports externes sont maximum.

Les conditions à maintenir dans les bureaux sont définies ci-dessous, à savoir :

- Hiver : $18^{\circ}\text{C} < T < 22^{\circ}\text{C}$, hygro NC
- Été : $T_{\text{int}} < T_{\text{ext}} - 6^{\circ}\text{C}$ hygro NC

Nota : Lorsqu'un intervalle de tolérance est fixé (ou bien 2 températures extrêmes), il exprime les valeurs limites de la plage de variation.

2.2.2 Calculs thermiques

Sans objet

2.2.3 Diffusion

Le nombre de diffuseurs est adapté en fonction du débit de soufflage, du rayon minimum de diffusion et du niveau sonore à respecter. Toute disposition doit être prise pour éviter tout mouvement d'air au niveau de l'occupation.

2.2.4 Air neuf

Sans objet, les apports d'air neuf sont réalisés via par les grilles de ventilation sur les fenêtres.

2.2.5 Niveaux sonores

Ils indiquent les niveaux sonores maxi admissibles et sont relatifs au bruit provoqué par tous les équipements de ventilation suivant les courbes de critère de bruit jointes. Ils ne devront pas être dépassés en tout point du volume utile du local.

Protection des travailleurs :

Suivant code du travail articles R232.8.1 à 232.8.5.

Ils indiquent les niveaux sonores maxi admissibles et sont relatifs au bruit provoqué par tous les équipements de ventilation. Ils seront mesurés à 1,5 mètre du niveau du sol et en plusieurs points du local au moyen d'un sonomètre de précision.

Protection de l'environnement :

Les installations sont conçues de façon à n'engendrer aucun bruit gênant pour le voisinage et en particulier les locaux d'habitation, conformément à la réglementation relative aux bruits aériens émis dans l'environnement pour les installations classées - Arrêté du 23 janvier 1997

Vibrations :

Il ne faut pas que des vibrations soient transmises aux bâtiments. En cas de besoin, il pourrait être procédé à des mesures, et les aménagements nécessaires seront mis en œuvre pour la suppression de ces vibrations.

2.2.6 Critères de sélection des équipements

Les règles suivantes seront à respecter pour le dimensionnement des équipements

Gaine de distribution d'air

Le dimensionnement des réseaux de gaines sera fait en tenant compte des limites maxi suivantes :

- Réseau basse pression : 0.8 Pa/ml,

Tous les réseaux de gaines seront dimensionnés de telle manière que les niveaux sonores indiqués au § « bases de calculs » ne soient pas dépassés.

Nota :

- La vitesse en gaines terminales est située entre 3 et 4 m/s,

Tuyauterie d'eau chaude

La vitesse et les pertes de charges dans les tuyauteries doivent être comprises dans les limites maximum suivantes pour de réseaux à débit constant :

- 150 Pa/ml ou 2 m/s en :
 - Locaux techniques,
 - Terrasse/vide sanitaire, - trémie technique :
- 150 Pa/ml ou 1.5 m/s en :
 - Distribution intérieure du bâtiment.

Cependant les pertes de charges et/ou les vitesses indiquées ci-dessus doivent être prises en considération seulement pour le réseau le plus défavorisé.

Pour les autres parties de réseaux, seules les limitations de vitesse doivent être prises en considération.

2.3 Descriptions des ouvrages

2.3.1 Généralités

Réseaux de ventilation

- Gaines
 - Les réseaux aérauliques d'extraction seront réalisés en acier galvanisé pour les extractions.
- Equilibrage statique des réseaux à débit constant et variable
 - Chaque antenne d'étage et ramification de distribution est équipé d'un registre d'équilibrage à commande manuelle.
- Organes de réglage des bouches
 - Les bouches d'extraction sont équipées chacune d'un organe individuel de réglage :
 - Débit < 200 m3/h : module auto-réglable type MR (sauf pour les systèmes à débit variable),

Grilles et diffuseurs

- Bouches
 - Les bouches de diffusion, de reprise et d'extraction, etc..., seront du type décrit dans les chapitres de description des installations ci-après. La définition de chaque type est donnée ci-après à titre indicatif, marque citée ou équivalent.
 - Les bouches et diffuseurs sont sélectionnés de telle sorte que la vitesse résiduelle d'air dans la zone d'occupation ne dépasse pas :
 - Hiver : 0.15 m/s
 - Été : 0.20 m/s
 - Chaque bouche sera équipée d'un organe de réglage, plénum et souple de raccordement. Selon les applications, les souples seront de type calorifugé et/ou acoustique (respect de l'isolement acoustique entre 2 locaux contigus au niveau de la puissance acoustique à la bouche).

Tuyauteries

Le tracé et le diamètre des canalisations sont déterminés en fonction d'une part des impératifs de passage et d'autre des débits nécessaires et des pertes de charge admissibles.

Les canalisations sont en acier noir T1 et T10 pour l'eau glacée et galvanisé pour l'eau de ville.

Le réseau hydraulique doit être dimensionné de façon à ce qu'aucune partie du réseau ne soit favorisée ou défavorisée.

Les canalisations sont en acier noir T1 et T10 non calorifugés. Les tubes sont peints de deux couches de peinture antirouille de couleurs différentes.

- Première couche : couleur grise
- Deuxième couche : couleur rouge

Remplissage des installations

Le remplissage des installations s'effectue depuis la chaufferie située au sous-sol du bâtiment détention

Les réseaux de distribution d'eau chaude seront équipés de 2 vannes d'isolement à la sortie de la sous-station chauffage

Le titulaire doit la fourniture des vannes d'isolement et de réglage prévues sur les plans, et de tous autres organes de réglage nécessaires pour satisfaire aux critères de vitesse et de perte de charge dans les réseaux.

2.3.2 Production de chaleur -Distribution de chaleur

Production de chaleur

La production de chaleur est existante et se situe au sous-sol du bâtiment détention. Pour information cette production est composée de 2 chaudières de 754 kW

Distribution de chaleur

Dans le cadre de ce projet, la limite de prestation se situera au niveau de la sous-station chauffage sous l'escalier de la partie du bâtiment surveillant.

Le départ (allé/retour) sur le réseau de chauffage sera équipé de vannes permettant l'isolement du nouveau réseau de chauffage.

Emission de chaleur Radiateurs

Le chauffage statique sera assuré par des radiateurs existants, ceux seront repositionnés en fonction de la nouvelle configuration.

2.4 Spécification techniques – Qualité des matériels et des matériaux.

2.4.1 Gainex circulaires (extraction)

- Les gaines circulaires ont les caractéristiques suivantes :
 - Gainex spirales - agrafées en acier galvanisé conformes aux normes AFNOR NF EN 1506, NF EN 12237 et XP E51-620 ;
 - Remarque : Il est rappelé que les gainex spirales sont interdites en zones classées.
 - Classe d'étanchéité à l'air : B
 - Assemblage par emboîtement riveté ou par vis auto foreuse avec enrobage (à proscrire pour les réseaux de type "hygiène" en milieu hospitalier) ;
 - Etanchéité par mastic Néoprène M1 et bande adhésive de finition type AIRSTOP ou par bande thermorétractable type PEXEP - tenue au feu M1 ;
 - Accessoires :
 - Les coudes sont constitués de secteurs au nombre de :
 - Coudes à 30° ou 45° : 2 éléments ;
 - Coudes à 60° : 3 éléments ;
 - Coudes à 90° : 5 éléments ;
 - Les coudes à 90° peuvent être emboutis jusqu'à un diamètre de 300 mm ;
 - Les piquages s'effectuent par tés simples à 90°C (cas de la VMC), ou à 45° (cas usuels) ;
 - Les réductions sont excentriques ou concentriques ;
 - Registres de réglage circulaires avec poignée de blocage de position ;
 - Silencieux en virole avec matériau interne à haut pouvoir absorbant M1 et tôle perforée galvanisée de protection, avec ou sans bulbe interne fermé aux extrémités par une forme aérodynamique.
 - Manchettes souples M1 (M0 en ERP).

Le supportage des gainex est réalisé par pendards galvanisés équipés de dispositifs anti-vibratile pour fixation sur la structure béton ou la charpente métallique.

Les supports sont constitués :

- D'ensembles rails - profilés du commerce (+ éléments de liaison) en acier galvanisé marque MUPRO, HALFEN ou équivalent, avec crampons de maintien sur fers de charpente éventuels (aucun percement ou soudure n'est autorisé sur la charpente). Les rails situés à une hauteur inférieure ou égale à 2,50 m ont leurs extrémités protégées par des capuchons de sécurité. La sélection des rails respecte les préconisations du constructeur quant aux flèches et charges admissibles ;
- Tiges filetées galvanisées avec écrous, chevillées dans le béton et vissées sur rail ou reprises sur la charpente par l'intermédiaire de crampons. Les tiges sont soigneusement coupées au ras des supports ;
- Rails profilés identiques à ceux décrits ci avant, placés sous les gainex avec garniture anti-vibratile ou pattes de suspension anti-vibratile ;
- Toute la boulonnerie est en acier cadmié.

Sauf exception, les supports de type acier noir du commerce avec peinture antirouille sont interdits.

En aucun cas, les gainex ne sont maintenues par un faux-plafond ou une structure de faux-plafond. Elles en sont au contraire rigoureusement désolidarisées.

Toute précaution est prise pour éviter les déformations des gaines sur chantier pendant la livraison, le stockage, la manutention et le montage. Elles sont nettoyées avant leur montage et la mise en service de l'installation.

Les gaines installées dans les zones sensibles classées "hygiène » sont livrées dégraissées et bouchonnées sur site.

Les traversées des murs, planchers et cloisons s'effectuent avec interposition d'un matelas résilient de tenue au feu M1 (en laine minérale incombustible M0 pour les ERP).

2.4.2 Bouches d'extraction à fortes pertes de charges

La reprise d'air s'effectue par des bouches autoréglables plafonnères en PVC. Leur sélection se fait en fonction du débit et du niveau sonore requis.

Le raccordement terminal des bouches autoréglables est assuré par des gaines souples non isolées en tissu de verre enduit de PVC avec spirale de fil d'acier intérieur, tenue au feu.

2.4.3 Ventilateur extraction

Il sera prévu 2 extractions :

- Extraction N°1 VMC – 130 m3/h
- Extraction N°2 autres locaux – 270 m3/h – 2 vitesses (voir régulation)

Les extractions d'air seront réalisées en toiture terrasse via la trémie en toiture terrasse, trémie recouverte d'un auvent

Régulation

Régulation sur 2 sondes de CO2 pour l'extracteur N°1 afin d'enclencher petite/grande vitesse en fonction de l'occupation des pièces suivantes :

- Une sonde CO2 dans la salle formation et détente
- Une sonde CO2 dans l'espace fitness

Absence de déclenchement de sonde – extracteur N°1 arrêté

Déclenchement d'une sonde – extracteur N°1 en petite vitesse

Déclenchement de deux sondes – extracteur N°1 en grande vitesse

Les caissons d'extraction d'air ont les caractéristiques suivantes :

Structure

La conception du caisson est soit de type autoportant avec pattes supports, soit de type modulaire avec châssis support : dans ce cas, l'ossature est constituée de cadres en profilés d'aluminium ou galvanisés laqués.

Les panneaux de carrosserie sont de type à simple paroi, constitué de tôle galvanisée 15/10è.

Le caisson repose sur le sol béton ou sur les fers métalliques par l'intermédiaire de plots anti-vibratiles dont le nombre et la dureté shore sont déterminés afin d'éviter toute transmission de vibration.

L'implantation du caisson d'extraction d'air respecte les servitudes liées à l'entretien courant (courroies, moteur) et aux dégagements imposés pour le démontage de la volute du ventilateur.

D'une manière générale, il ne doit être observé aucun flambage, aucune déformation ou vibration quelconque des panneaux constituant l'enveloppe du caisson lors de sa mise en régime ou pendant son fonctionnement.

La connexion des gaines au caisson d'extraction s'effectue par l'intermédiaire de manchettes souples de tenue au feu M1.

Le point figuratif de fonctionnement du ventilateur est déterminé pour un encrassement des filtres éventuels égal à la perte de charge initiale des filtres propres majorée de 50 %.

La détermination de la turbine est faite dans une zone de fonctionnement recommandée par le constructeur et autorisant un rendement minimal de 65 %.

L'accès au compartiment ventilateur est assuré par un panneau aisément démontable.

L'alimentation électrique du moteur d'entraînement est équipée d'une coupure de proximité fixée sur la carrosserie du caisson d'extraction.

Electricité extracteurs

Seules les 2 alimentations pour les extracteurs sont à prévoir. Ces alimentations électriques seront reprises directement depuis le tableau principale bâtiment.

2.4.4 Tuyauteries acier (canalisation chauffage)

Les canalisations sont en acier doux qualité chauffage. Les tubes sont neufs, de première qualité et conformes aux normes en vigueur remplaçant :

- NFA 49.145 (TS 34-1), soudés par rapprochement pour les diamètres inférieurs ou égaux au DN 40.
- NFA 49.112 (TU 37-b), étirés sans soudure pour les diamètres supérieurs ou égaux au DN 50.

Le diamètre minimal utilisé est le DN 15.

Tous les raccordements se font par soudure. Le cintrage se fait uniquement à la cintreuse hydraulique.

Assemblages

Les tuyauteries sont assemblées bout à bout par soudure pour la liaison des tronçons de tube.

Sur la robinetterie ou sur les appareils, les raccordements doivent permettre le démontage aisé de ceux-ci de la façon suivante :

- Diamètre inférieur au DN 50: raccords vissés en fonte malléable au pas du gaz type raccord union trois pièces.
- Diamètre supérieur au DN 50 : brides à collerettes conformes à la norme vigueur remplaçant NFE 29.222, PN 10 ou NFE 29.223, PN16

Les raccords en fonte sont conformes à la norme en vigueur remplaçant NFE 29.801.

Le choix des brides est fait en fonction de la pression et de la température du fluide : PN 10 ou PN 16.

La boulonnerie est conforme aux normes en vigueur remplaçant NFE 27.005 et 27.024 et est galvanisée ou cadmiée.

Joints

Les joints sont prédécoupés du type KLINGERIT ou équivalent.

Les joints découpés au burin dans la feuille sont formellement proscrits.

Soudures

Les soudures sont réalisées pour les tubes en acier noir, soit au chalumeau oxyacétylénique, soit à l'arc électrique. Pour les diamètres supérieurs au DN 50, la préférence est donnée à l'arc électrique.

Le métal d'apport doit être compatible avec la nature du tube et du fluide transporté.

Les surfaces à souder sont propres et dégraissées.

Les extrémités à souder sont espacées de 1,5 mm et parfaitement alignées. L'assemblage provisoire est réalisé par des points de soudure en nombre suffisant.

Pour les tubes de diamètre supérieur au DN 50, les extrémités sont chanfreinées à 30° avec méplat de 1 à 2 mm suivant l'épaisseur du tube.

Les soudures doivent présenter une surépaisseur régulière, sans cratère, ni boursoufflure.

Le bourrelet est continu et pénétrera à l'intérieur sans toutefois que la surépaisseur ne dépasse 1 mm. La pénétration de la soudure doit apparaître sur au moins 80 % de la longueur du cordon.

Branchements

D'une façon générale, les branchements ou piquages sont réalisés tube sur tube par soudage à l'arc électrique ou au chalumeau oxyacéthylnique.

Les tubes coupés sont soigneusement ébavurés.

Réductions

Les réductions de diamètre sont construites avec des cônes concentriques ou excentriques en acier forgé conformes à la norme en vigueur remplaçant NFA 49.184.

Toutes les réductions sont de même nature que le tube sur lequel elles sont montées.

Courbes

Les courbes sont façonnées par cintrage à froid à la cintreuse hydraulique pour les diamètres inférieurs au DN 50.

Pour les diamètres supérieurs au DN 50, il est utilisé des courbes du commerce en acier forgé, rayon de cintrage 3D, conformes à la norme en vigueur remplaçant NFA 49.182.

Toutes les courbes sont de même nature que le tube sur lequel elles sont montées.

Pentes

D'une façon générale, les collecteurs horizontaux principaux sont posés avec une pente minimale de 3 mm par mètre dirigée autant que possible dans le sens du fluide.

Pour les grandes longueurs, il est créé des reprises de pente équipées de piquages pour purge.

Chaque point bas comporte un robinet de vidange à boisseau sphérique, à poignée avec raccord rapide et bouchon avec chaînette.

Les purges sont raccordées à l'égout par l'intermédiaire d'un entonnoir siphonné permettant la visibilité de l'écoulement.

Dans les locaux techniques, le titulaire a à sa charge la collecte de toutes les purges et vidanges par une canalisation ramenée vers l'évacuation la plus proche du local.

En cas d'impossibilité, il est prévu des raccords rapides avec bouchon et chaînette et un tuyau flexible sur un support.

Chaque point haut comporte également un robinet de purge à boisseau sphérique à poignée de manœuvre et bouchon mâle.

Supportage

Dans tous les cas, les supports doivent faire l'objet de plans détaillés qui sont obligatoirement soumis à l'approbation du Maître d'Œuvre.

Tous les supports sont repérés sur un plan d'ensemble qui tient compte de la construction du bâtiment, ainsi que des matériels installés dans celui-ci.

Le calcul des supports est établi en fonction :

- Des charges permanentes telles que tuyauteries pleines, patins, robinetterie, calorifuge,
- Des charges exceptionnelles dues au climat pour les tuyauteries extérieures,
- Des efforts dus aux dilatations, aux frottements, aux coups de bélier.

La libre dilatation des canalisations est assurée soit par des lyres, soit dans les coudes des tuyauteries, à l'exclusion de tout autre système.

La flèche maximale des supports ne peut être supérieure à 1/400ème de la portée.

Les supports sont espacés suivant les indications du document spécifique ci-après.

L'écartement des points fixes doit être justifié par une note de calcul.

Sur le béton, à l'exception du béton précontraint, la fixation peut se faire par chevilles auto foreuses genre "SPITROC" ou "HILTI" ou équivalent.

La fixation des supports par pistolet à cartouches de poudre est formellement proscrite.

De toute façon, le titulaire est tenu de vérifier que les parties de bâtiment sur lesquelles elle fixe ses supports peuvent accepter en toute sécurité les surcharges et les efforts apportés par le supportage des tuyauteries.

Aucune tuyauterie ne peut être attachée à une autre pour la supporter.

D'une manière générale, les supports des canalisations sont de type préfabriqué de marque MUPRO ou équivalent.

Ils sont constitués :

- D'un ensemble rail profilé galvanisé de suspension avec renforts, entretoise, adaptés à la géométrie du rail,
- De colliers démontables en acier galvanisé avec bague isolante adaptée à la nature et à la température du fluide :

Pour les diamètres inférieurs au DN 65, les colliers démontables sont du type avec écrou soudé pour tige fileté en acier galvanisé M 10 minimum,

Pour les diamètres égaux ou supérieurs au DN 65, les colliers démontables sont du type avec manchon soudé pour manchette en acier galvanisé DN 15 minimum.

Lorsque les canalisations sont posées sur le rail, la longueur de la tige fileté ou de la manchette est réduite au minimum ou remplacée par une vis.

Dans le cas de supports fabriqués par le titulaire, le profilé employé doit être au minimum de la cornière de 50 mm à ailes égales, de type profilé du commerce conforme à la norme en vigueur remplaçant NFA 45.009.

Ces supports sont soigneusement ébavurés et les angles vifs abattus. Les perçages sont effectués au foret, le chalumeau découpeur étant formellement interdit.

L'isolement thermique et l'anti-condensation entre support et tuyauterie sont réalisés par interposition d'une coquille de mousse isolante.

Entraxes des supports de tuyauteries (acier au carbone)

L'entraxe réel des supports est adapté au plus près des valeurs indiquées ci-dessous en fonction de la charpente ou de la maçonnerie du bâtiment.

DN	10	15	20	25	32	50	65	80	100	125	150	200	250	300	350	400	450	500	600
Pouces	3/8	1/2	3/4	1	1 1/4	2	2 1/2	3	4	5	6	8	10	12	14	16	18	20	24
Entraxe en m	1,5	2	2,5	2,5	3	3,5	4,5	5	5	5	6	7	8	10	10	10	12	12	12

Sur les canalisations verticales, il est prévu au moins deux supports par hauteur d'étage.

Les branchements des corps de chauffe comportent obligatoirement un collier de fixation lorsque la longueur du branchement excède 1,50 m.

Les supports des canalisations d'alimentation des radiateurs visibles sont de type double garantissant un écartement constant entre le tube aller et retour. Les fourreaux en traversée de plancher sont coupés à hauteur constante.

Fourreaux

Ils sont prévus à chaque franchissement de plancher, mur, cloison (fourniture au présent corps d'état, pose prévue au gros œuvre, suivant indications du présent corps d'état).

Ils peuvent être constitués soit par du tube acier ou tôle d'acier.

Ils dépassent de part et d'autre de la paroi traversée de 5 centimètres environ sauf indications contraires.

L'espace libre entre tube et fourreau est soigneusement comblé par un mastic MO permettant le libre déplacement de la tuyauterie et assurant la protection contre le feu entre niveaux. Le produit doit faire l'objet d'un PV d'agrément.

Peinture

Toutes les canalisations sont peintes par le présent corps d'état.

L'application de la peinture est réalisée de la façon suivante :

- Nettoyage et dégraissage,
- Application d'une couche primaire spéciale d'accrochage,
- Deux couches de peinture antirouille de deux couleurs différentes.

La qualité de la peinture employée est choisie en fonction de la nature du support et de la température du fluide transporté.

Le titulaire est tenu de fournir les fiches techniques du fabricant permettant de justifier que la peinture est adaptée à son emploi.

Le titulaire doit assurer la protection de son ouvrage, et toutes les réfections nécessaires ou jugées nécessaires par le Maître d'Œuvre.

Les peintures non conformes sont refusées et refaites aux frais du titulaire.

Repérage – Etiquetage

Toutes les canalisations et tous les circuits sont repérés et identifiés par des bandes adhésives ou à coller sur les canalisations par le présent corps d'état selon norme X 08-100:

- Des anneaux aux couleurs conventionnelles,
- Des rectangles aux couleurs conventionnelles avec identification du circuit hydraulique et régime du fluide transporté,
- Des flèches indiquant le sens de l'écoulement du fluide.

Des identifications sont placées :

- De part et d'autre de chaque traversée de paroi,
- A chaque dérivation,
- Tous les 10,00 m de chaque circuit apparent,
- Tous les 5,00 de chaque circuit en faux-plancher ou en faux-plafond,
- Au raccordement de chaque équipement terminal.

Toute la robinetterie est repérée par une étiquette du type jeton dilophane, diamètre 40 mm avec fixation par chaînette inoxydable et indication du numéro d'identification par référence à celui figurant sur le schéma de principe de l'installation. Ces jetons sont à chiffres blancs sur fond de couleur correspondant à la couleur d'identification du fluide.

Robinetterie

Toute la robinetterie est au PN10 à raccords taraudés jusqu'à l'orifice de 40 mm inclus et au PN 10 à brides pour les diamètres supérieurs.

Les vannes à raccords taraudés sont à boisseau sphérique quart de tour, passage intégral, corps en laiton chromé, bille laiton chromé dur, poignée en alliage moulé, à tête allongée par prolongateur pour les vannes calorifugées.

Chaque point haut comporte une purge manuelle (celle-ci peut-être celle des radiateurs)

Les purgeurs d'air automatiques placés sur les collecteurs et les réseaux principaux sont du type à corps fonte et flotteur en inox genre LRI type VALMATIC ou équivalent et sont isolés de la canalisation purgée par un robinet à boisseau sphérique.

Les thermomètres sont du type industriel de précision à verre optique grossissant, boîtier en métal poli, d'une hauteur de 200 mm avec gaine laiton (plage de température adaptée au fluide concerné) à plonge droite ou coudée 90° ou 45°. Ils ont une précision de $\pm 1^{\circ}\text{C}$ et sont disposés de manière à assurer une lecture directe.

Protection du matériel contre la corrosion

Le titulaire prend toutes les dispositions utiles pour assurer une protection efficace du matériel contre les corrosions et la rouille aussi bien pour l'expédition et la livraison qu'après le montage sur place.

Sur les tuyauteries, les supports et sur les matériels qui ne sont pas peints en usine, excepté l'acier galvanisé, l'acier inoxydable et le cuivre, le titulaire exécute :

- 1 nettoyage et dégraissage
- Application d'une couche primaire spéciale d'accrochage
- 2 couches d'antirouille de couleur différente,

Les pièces en acier galvanisé doivent être galvanisées à chaud. L'épaisseur de la galvanisation de doit pas être inférieure à 80 microns

2.4.5 Radiateurs à eau chaude

Reprises radiateurs existants, mais remplacements des robinets et té de réglage.

2.5 Conditions d'exécution des ouvrages

2.5.1 Protection et maintien du matériel et des installations

Le titulaire est responsable de ses installations jusqu'à leur réception ; à ce titre, il doit notamment :

- Protéger son matériel par des moyens appropriés pour éviter que d'autres intervenants puissent occasionner des dégradations,
- Des protections provisoires doivent être mises en place ;
- Les gaines et caissons de raccordement devront être nettoyés sur le chantier avec un loup, chiffon, etc..., avant la pose ;
- Les gaines de liaison terminales doivent être amovibles ;
- Les gaines de liaison souples doivent être étanches, bien étirées, non déchirées et de longueurs adaptées ;
- Les trappes et portes d'accès doivent être sans arêtes vives ;
- La zone de stockage doit être propre, exempte d'humidité, à l'abri des intempéries, à proximité de la zone d'installation. Le titulaire doit informer la Maîtrise d'Œuvre d'Exécution de la date et du stockage des approvisionnements des matériaux et matériels ;
- La zone d'installation doit être propre et sèche ;
- Le matériel doit être stocké à l'abri de la poussière, propreté vérifiée avant la mise en place ;
- Les orifices des gaines doivent être hermétiquement fermés ;
- Les bouches, diffuseurs et grilles doivent être hermétiquement fermés ;
- L'ouverture des caissons et terminaux doit être protégée contre la poussière ;
- Les terminaux doivent être propres, sans poussière, accessibles, nettoyables ;
- Toute la boulonnerie extérieure est réalisée en inox ; les supports sont en acier galvanisé, aucune découpe ou reprise sur site n'est autorisée.
- Assurer la sécurité de quiconque travaillant aux abords de ses installations,
- Remettre en état et/ou remplacer tout élément composant les matériels et installations qui aurait été utilisé pendant les essais (les filtres en particulier).

Dans l'exécution de ces travaux, l'installateur assurera la responsabilité pleine et entière des conséquences des travaux et interventions vis à vis des installations existantes, notamment l'entière responsabilité du maintien des performances, de la sécurité et du bon fonctionnement de l'équipement modifié.

Le titulaire devra vérifier, avant raccordement et mise en service, l'état satisfaisant de la partie d'installation concernée.

2.5.2 Protection contre les contacts indirects

La protection contre les contacts indirects est assurée par la mise à la terre des masses métalliques et des éléments conducteurs accessibles simultanément.

Sont reliés au conducteur de terre :

- Supportages métalliques,
- Les canalisations d'eau chaude, d'eau froide, de vidange etc. ... Ces liaisons sont raccordées au distributeur de terre du tableau le plus proche.

La mise à la terre doit être assurée pour toutes les masses proprement dites de l'installation électrique, c'est-à-dire pour toutes les masses d'un matériel électrique soumis à une tension qui n'est pas de la classe TBT (carcasses de moteurs, enveloppes d'appareillages, armures de câbles, appareils d'éclairage, etc. ...).

Les sections des conducteurs de protection reliant ces masses à la terre sont conformes à celles définies par les normes en vigueur.

Les chemins de câbles métalliques, notamment, sont mis à la terre chaque fois qu'un conducteur de protection est accessible, et au moins au niveau des armoires de distribution, au moyen d'une liaison spéciale, de section correspondante à celle nécessaire à ce point compte tenu de l'intensité théorique de court-circuit.

La mise à la terre des coffrets et enveloppes doit toujours être effectuée aux emplacements prévus à cet effet, et ne doit jamais se trouver être en série avec une masse quelconque.

Ces liaisons sont assurées par des conducteurs de section conforme à celle définies par les normes en vigueur.

2.6 Etudes et éléments à fournir par le titulaire

2.6.1 Avant exécution des travaux

Etudes et plans

Les conditions du marché ayant pour objet la réalisation des travaux de CVC- D décrits dans ce document, imposent au titulaire le dimensionnement des ouvrages et équipements ainsi que l'obligation de résultats. En conséquence, tout en respectant complètement les prescriptions du CCTP, le titulaire doit faire des études techniques complémentaires pour aboutir à une réalisation conforme au dossier technique et coordonnée dans le cadre du présent projet.

Le titulaire doit fournir au Maître d'Œuvre dans des délais compatibles avec le planning (voir CCAP), les plans et notes techniques confirmant les incidences de ses travaux sur les autres corps d'état.

Le titulaire est réputé avoir :

- Pris connaissance du plan de masse et de tous les plans et documents utiles à la réalisation des travaux ainsi que des sites, des lieux et des terrains d'implantation des ouvrages et de tous les éléments généraux et locaux en relation avec l'exécution des travaux
- Apprécié exactement toutes les conditions d'exécution des ouvrages et s'être parfaitement et totalement rendu compte de leur importance et de leur particularité.
- Pris pleine connaissance du plan de phasage proposé et en particulier du fait qu'il peut y avoir plusieurs interventions décalées dans le temps.
- Procédé à une visite des lieux et avoir pris parfaite connaissance de toutes les conditions physiques et de toutes sujétions relatives aux lieux des travaux, aux accès et aux abords, à la topographie et à la nature des terrains (couche superficielle, venue d'eau, nature et état du sol, etc..) à l'exécution des travaux à pied d'œuvre ainsi qu'à l'organisation et au fonctionnement du chantier (moyen de communication, d'accès et de transports, lieux d'approvisionnement des matériaux, stockage des matériaux et matériel, ressource en main d'œuvre, énergie électrique, eau, installations de chantier, éloignement des décharges publiques ou privées, contraintes liées à la conservation des ouvrages existants, etc...). Le titulaire se renseignera avant dépôt de son offre, auprès des services municipaux de la voirie des conditions d'utilisation des voiries publiques, et, fonction des engins et du matériel qu'il compte utiliser.
- Contrôlé toutes les indications des documents d'appels d'offre, notamment celles mentionnées dans les CCTP, les plans et les dessins ; s'être entouré de tous renseignements complémentaires éventuels pris auprès du maître d'œuvre et du maître d'ouvrage et de tous renseignements utiles pris auprès des Services Publics ou à caractère public.
- Pris pleine connaissance des plans des existants éventuels,
- Et d'une manière générale, pris pleine connaissance du contexte dans lequel il doit intervenir.

Pendant la période de préparation, chaque entrepreneur doit examiner les plans établis par chacun des autres corps d'état et demander tous dessins de détails, épures, graphiques complémentaires qu'il estime nécessaires à la mise en œuvre de ses propres travaux, accompagnés de notes de calculs, le cas échéant.

Cet examen s'effectue pendant la période de préparation de chantier et au cours de la réalisation des plans de synthèse.

Aucune cote ne doit être prise à l'échelle sur plans. En cas de contradiction ou d'erreurs relevées, ils en réfèrent immédiatement au maître d'œuvre en lui signalant, les erreurs, omissions ou insuffisances de précision qui auraient pu se produire ainsi que les changements qu'ils croient utiles d'apporter. Ils provoquent tous les renseignements complémentaires pour tout ce qui leur semble douteux, non conforme aux règles de l'art et aux prescriptions légales.

Les contrôles de conformité s'entendent également au niveau de la coordination pour correspondance entre documents des divers corps d'état.

Pour des cas précis relevant de techniques particulières, les entreprises concernées ont la charge de tous relevés sur place, report et mise en conformité de leurs plans d'exécution. Ils provoquent également en temps utile la remise de tous renseignements complémentaires nécessaires. Faute de se conformer à ces prescriptions, ils deviennent responsables de toutes les erreurs relevées en cours d'exécution ainsi que les conséquences qui en résultent.

Pendant la période de préparation commandée par Ordre de Service, chaque entrepreneur doit, à nouveau, vérifier que les prestations dues par les autres corps d'état, n'ont pas subi de changement important ayant une incidence sur ses propres travaux.

Dans l'affirmative, ceux-ci doivent être matériellement réajustés, étant entendu que chaque entrepreneur ne prend en charge que ceux de sa compétence et signale au maître d'œuvre, ceux anormaux ou manquants devant rester à la charge des autres spécialistes.

Le titulaire est tenu de réaliser ces études d'exécution en parfaite coordination. Elle doit réaliser des études de coordination entre les ouvrages des différents corps d'états.

Documents à fournir

Dans le cadre de l'organisation des études et des travaux d'exécution, le titulaire doit fournir pendant la période de préparation les éléments suivants :

- Les « plans qualité » avec participation aux groupes de travail qualité pendant la période de préparation et en cours de chantier,
- Le plan particulier de sécurité et de protection de la santé (PPSPS),
- Les marques et les modèles des matériaux employés devront être parfaitement arrêtés (avec une présentation de tous les matériels visibles pour visa de l'architecte)
- Les demandes d'autorisation d'emploi de procédés de construction nouveaux ou non traditionnels et justifications d'avis techniques, de demande d'Atex ou de procès-verbal de chantier.
- Le calendrier d'exécution des travaux dans le cadre du calendrier général des travaux,
- La liste prévisionnelle des documents d'exécution avec leur référence et leur date d'émission,
- Dans le cadre de la Réglementation Thermique 2005, le titulaire du présent marché doit fournir un document regroupant les résultats de l'étude réglementaire réalisée en prenant en compte les caractéristiques de l'enveloppe du bâtiment et des équipements de CVC, d'ECS et d'éclairage mis en œuvre (notes de calcul des coefficients Ubat, C... fait d'après les plans d'exécution). Cette étude est réalisée en début d'affaire afin de figer l'ensemble des données techniques des matériaux et équipements devant être mis en œuvre et permettant d'atteindre les objectifs fixés.

Les études techniques et plans d'exécution ainsi que l'établissement des divers plans de détails nécessaires à l'exécution des travaux incombent aux entrepreneurs.

Les études et plans d'exécution sont commencés dès la période de préparation et sont mis au point au cours de la réunion de coordination, au fur et à mesure de l'avancement des travaux. Les différentes pièces sont fournies au Maître d'œuvre et au Bureau de contrôle pour approbation.

Le titulaire doit soumettre tous les plans techniques et notes de calculs au visa du Maître d'Œuvre. Ne peuvent recevoir un commencement d'exécution que les travaux définis sur les plans et documents qui ont été examinés et validés par le Maître d'Œuvre et le Bureau de contrôle.

Les documents d'études et d'exécution suivants sont à fournir (liste non exhaustive):

- Schémas électriques, notes de calcul électrique (section de câbles, courants maximaux, chutes de tension, etc.) ;

- Schémas de principe généraux aérauliques, hydrauliques,
- Fiches techniques des matériels et matériaux principaux présentant :
 - Le repère de l'équipement
 - La marque, le type, les caractéristiques dimensionnelles et techniques du matériel, ses conditions d'exploitation, ses performances et les options retenues,
 - Les notes de calcul et fiches de dimensionnement et sélection du matériel,
 - Spectres sonores de l'ensemble des équipements ;
 - P.V. d'essais, certificats, agréments ou labels éventuels

Elles sont spécifiques aux besoins du projet.

Les dossiers de sélection présentés au maître d'œuvre doivent indiquer explicitement la conformité des matériels et équipements avec les paragraphes correspondants du CCTP. Ils doivent faire clairement apparaître les différences éventuelles et les justifier pour appréciation du maître d'œuvre.

Les sélections qui ne donnent pas toutes les informations requises sont rejetées par le maître d'œuvre sans que le titulaire puisse arguer de ce fait pour retarder les travaux.

Le Maître d'Œuvre et le Maître d'Ouvrage demeurant juges en chaque cas d'espèce, ont toute autorité et pouvoir de décision pour rejeter toute proposition de matériel ou matériau qu'ils estiment ne pas répondre aux définitions caractéristiques minimales exigées.

Les entrepreneurs ne peuvent s'élever contre leur arbitrage et en particulier faire état de critère d'ordre financier. Les entrepreneurs sont tenus de se soumettre au choix arrêté et de fournir dans le cadre de leur marché les matériels ou matériaux retenus.

Par contre, si l'indication d'une marque ou d'un type est mentionnée sans être suivie des termes "ou similaire" "ou équivalent", etc., la définition ainsi exprimée précise soit l'absence de modèle correspondant en autres fournitures, soit le choix du Maître d'Œuvre d'un modèle ou d'une fourniture déterminée, pour des raisons esthétiques ou techniques.

- Les plans :
 - Plans de réservation, percements et incorporations (implantation et détails).
 - Plans d'implantation des matériels en locaux techniques ;
 - Plans de détail et coupes des locaux techniques nécessaires à la bonne compréhension ;
 - Plans de cheminement des réseaux (gainés et tuyauteries) ;
 - Plans de détail et coupes nécessaires à la bonne compréhension des tracés des réseaux, et si nécessaire, perspectives isométriques
 - Plans de cheminement électrique

Tous les procès-verbaux d'essais des équipements participants à la sécurité incendie doivent être fournis par les entreprises au coordonnateur SSI pour validation.

Il s'agit en particulier des dispositifs actionnés de sécurité des portes coupe-feu, des trappes et clapets coupe-feu, des volets de désenfumage, les moteurs de désenfumage, les déclencheurs manuels, la centrale SSI. Les plans d'exécution intéressant la sécurité incendie lui seront également fournis en un exemplaire.

2.6.2 Echantillons à fournir

Le titulaire doit fournir, à titre d'échantillon, les matériels suivants :

- Bouches et diffuseurs d'air, d'extraction, de reprise et de transfert ;
- Radiateurs ;
- Tous éléments selon demande Maître d'ouvrage ou Maître d'œuvre.

2.6.3 A l'achèvement des travaux

Il doit être fourni au Maître d'Œuvre un dossier dit DOE comportant :

- La nomenclature des pièces contenues dans le dossier
- Les notices techniques et la nomenclature des pièces de tous les matériels mis en œuvre.
- Plans des ouvrages tels qu'exécutés,
- Notes de calculs,
- Avis techniques,
- Notices techniques des produits et équipements,
- Schémas électriques, hydrauliques et aérauliques,
- Liste des fournisseurs,
- Liste des pièces de rechange fournies,
- Liste des pièces de rechange préconisées,
- Fiches d'autocontrôle et procès-verbaux d'épreuves et essais d'équipements et d'installations,
- Rapport d'essais ayant permis la réception des installations,
- Notices de fonctionnement, d'entretien et de maintenance, comprenant les procédures et le planning de maintenance préconisés par le constructeur/l'installateur,
- Rapports d'essai COPREC,
- Relevé des performances spécifiques,
- Le rapport de nettoyage des gaines,
- Le rapport de qualification fonctionnelle des salles classées
- Le rapport d'intégrité des filtres
- Cf. CCTC pour les autres pièces à fournir. Le titulaire se reportera aux dispositions générales qui précise les conditions d'établissement des DOE et au CCTC qui en précise le contenu.

Le contenu des documents est détaillé ci-après.

Notes de calcul

Les notes de calcul remises à l'approbation au fur et à mesure des études sont ensuite classées en bon ordre, système par système, dans un classeur à anneaux comportant une nomenclature.

Plans et schémas conformes à l'exécution

Ceux-ci sont répertoriés et classés suivant l'ordre logique des étages et des zones tels que les plans du dossier D C E et comprennent :

- 1. Les plans généraux d'implantation
 - Réalisés pendant le chantier et qui seront complétés avant la mise en service par les indications complémentaires suivantes
 - Positionnement du cloisonnement,
 - Etc...
- 2. Les plans d'exécution de détail et les plans de synthèse
 - A noter que les plans des constructeurs seront classés dans les notices descriptives du matériel.
 - Les schémas électriques et de régulation
- 4. En relation cohérente avec les organigrammes fonctionnels et logigrammes détaillés.
 - Les schémas de principes aérauliques et hydrauliques

Notices descriptifs matériels

- 1. Etablir une nomenclature générale de tous les matériels précisant :
 - Marque, adresse du constructeur et type de matériel.
- 2. Pour chaque matériel :
 - Etablir une fiche précisant en détail, modèle, type grandeur, orientation, performances, caractéristiques, nature des matériaux, etc. en bref, tout ce qui est nécessaire pour passer une commande au constructeur, y compris les éventuelles options retenues,
 - Joindre photocopie de la documentation technique ou éventuellement plan du constructeur,
 - Pour toute machine tournante, joindre la courbe avec indication du point de sélection sur celle-ci et puissance absorbée,

- Eventuellement, copie des procès-verbaux d'essais et description d'essai par un Organisme Officiel, par exemple :
 - Procès-verbal d'essai réservoir sous pression,
 - Procès-verbal de clapet coupe-feu
 - Procès-verbal de matériau coupe-feu,
 - Etc.

Guides d'exploitation

Le guide d'exploitation de chaque entité réunit en un seul dossier :

- 1. La description complète et détaillée de l'installation avec localisation et repérage des organes de commande et sécurité pour commandes locale ou à distance,
- 2. Les schémas de l'installation et les notices de fonctionnement précisant les diverses configurations d'exploitation par des schémas de principe simplifiés,
- 3. Les consignes d'exploitation comportant obligatoirement les chapitres suivants :
 - Mise en service et arrêt des installations

2.7 Essais et opérations préalables à la réception

L'installateur doit livrer l'ensemble des installations strictement conforme aux spécifications du CCTP tant sur le plan quantitatif que sur le plan qualitatif.

La réalisation des essais est entièrement à la charge du titulaire notamment en ce qui concerne :

- La mise à disposition du personnel qualifié,
- La mise à disposition des matériels de mesure, de contrôle, d'enregistrement accompagné de leurs certificats de vérification délivré par un organisme habilité attestant du bon étalonnage des appareils utilisés.
- La fourniture des matières consommables,
- La fourniture des pièces de rechange éventuelles,
- La rédaction du programme complet des essais faisant figurer les résultats à obtenir,
- La rédaction des rapports détaillés par nature et type d'essais comprenant tous les tableaux de résultats.

Après examen, le Maître d'Œuvre et le contrôleur technique peuvent ensuite faire procéder, par le titulaire à toutes vérifications, réglages ou essais de contrôle, qu'ils estiment nécessaires.

Ces différentes valeurs doivent être conformes aux normes de garantie du constructeur.

La réalisation de ces différents types d'essais doit être conforme aux spécifications définies par les "Essais COPREC" (nature, catalogue, taux de sondage, etc.) pour chaque partie d'installation :

- Pour les essais préalables à la réception ;
- Pour les essais de vérification des résultats.

Le rapport des essais fera partie intégrante du dossier de recollement à fournir après achèvement des travaux et avant réception.

Essais d'étanchéité des tuyauteries

Avant d'effectuer les essais de pression, tous les réseaux sont rincés à grande eau.

Il est vérifié, ensuite, que le rejet d'eau est parfaitement clair et exempt de particules visibles en suspension. Toutes les dispositions nécessaires au rinçage des réseaux sont dues par le titulaire (purges, vidanges...). Ces essais ont pour but de constater que l'installation est terminée et qu'elle est étanche.

Il est d'abord constaté sous une pression égale à 1,5 fois la pression de service que l'installation ne présente aucune fuite.

L'installation est ensuite mise en température et maintenue pendant au moins deux heures à la température maximale de fonctionnement.

Il est ensuite vérifié que les dilatations dues à la mise en température se sont produites normalement et qu'aucune fuite n'est apparue.

Le contrôle se fera également après remise à la température ambiante de l'installation.

Il est à noter d'autre part que le titulaire doit procéder à des essais préliminaires au fur et à mesure de l'avancement des travaux avant pose des faux plafonds et des soffites éventuels.

Les essais d'étanchéité doivent être faits avant calorifugeage.

2.7.1 Essais de circulations des fluides

Ces essais sont effectués, l'installation étant réglée.

Toutes les vannes et tous les robinets doivent être ouverts. Les vérifications portent principalement sur les points suivants :

- La circulation doit s'établir rapidement et de manière comparable en tout point du réseau, compte tenu des distances et dans tous les appareils d'émission,
- La circulation est stable et n'est pas perturbée par les manœuvres de vannes et les changements de régime dus à la régulation,
- La circulation doit s'effectuer silencieusement,
- La dilatation s'effectue normalement sans contrainte ni bruit au niveau des supports ou des appareils,
- Vérification des débits des divers fluides à la production et à l'utilisation,
- Après un temps normal de mise en régime, la température moyenne aux appareils doit être correcte.

2.7.2 Essais de ventilation

Ces essais ont pour but de vérifier le bon fonctionnement de l'ensemble de l'installation, ainsi que le fonctionnement des divers appareils dans les conditions prévues au devis descriptif.

Il est en particulier réalisé les contrôles suivants :

- Contrôle des débits d'air des réseaux de ventilation (bouche par bouche).
- Contrôle des débits d'air sur les ventilateurs d'extraction.
- Contrôle de l'assemblage des plénums des plafonds filtrants sur site par le fournisseur qui établira un rapport et vérification de l'étanchéité du caisson par l'installateur.

Des procès-verbaux doivent être remis au Maître d'Œuvre au plus tard lors des opérations préalables à la réception.

Dans tous les cas, ceci ne dispense pas le titulaire de fournir obligatoirement les procès-verbaux des essais COPREC dûment remplis.

2.7.3 Essais de fonctionnement

L'installation étant en service et réglée, même si la température extérieure est différente de la température de base, il est vérifié que pour une température de départ convenable, l'installation est effectivement capable de maintenir les conditions extérieures (température et hygrométrie).

Les températures des différentes pièces ne doivent pas présenter d'écarts individuels systématiques, ni de variation régulière entretenue (pompage).

Les températures intérieures sont prises à 1,50 m du sol, et au milieu de la pièce. Les températures ne doivent pas être observées dans chaque local isolément, mais simultanément dans un groupe de trois

locaux au moins, le groupe suivant comprenant toujours une pièce du groupe précédent, l'écart de température ne devant jamais excéder 1°C.

Le titulaire fournira tous les appareils de mesure et d'enregistrement (avec certificats de calibrage) : pression, débit d'air, vitesse d'air, température, hygrométrie, compte-tours, ampèremètre, etc... pendant la durée des essais jusqu'à l'obtention des résultats.

Tous ces essais feront l'objet de procès-verbaux sur lesquels apparaîtront en regard les valeurs demandées et celles obtenues.

Les températures relevées sont consignées, de même que la température extérieure et la température de départ.

Ces essais peuvent être répétés lorsque la température extérieure atteint la température de base (été ou hiver).

2.7.4 Rédaction des rapports d'essais

La réalisation de ces différents types d'essais doit être conforme aux spécifications définies par les "Essais COPREC" n°1 et 2 d'octobre 1998. Les résultats de ces essais devront être consignés dans des procès-verbaux qui seront envoyés en deux exemplaires à l'organisme de contrôle ainsi qu'à la Maîtrise d'œuvre.

- Pour les essais préalables à la réception,
- Pour les essais de vérification des résultats

2.7.5 Formation du personnel

Au moment de la prise de possession des matériels et de l'installation par le Maître de l'Ouvrage, le titulaire met à sa disposition le personnel nécessaire pour fournir les explications utiles au fonctionnement et à l'utilisation de ces installations, et ce jusqu'à entière satisfaction du Maître de l'Ouvrage, confirmée par écrit.

A ce titre, le titulaire doit notamment :

- Indiquer, au personnel utilisateur, les possibilités qu'offrent les matériels et le mode de fonctionnement,
- Examiner les documentations techniques et indiquer à ce personnel les principaux organes de fonctionnement,
- Indiquer au personnel d'entretien toutes les opérations courantes d'entretien et les principales pannes possibles.

Article 3 - Plomberie

3.1 Documents et hypothèses de calcul

3.1.1 Documents de base

Toutes les installations décrites dans ce document seront exécutées selon les règles de l'art et conformément aux normes, règlements et législation en vigueur.

Les normes utilisées pour la réalisation des ouvrages du présent lot sont les dernières normes françaises éditées à la date du présent document, et notamment :

- Code de la construction de l'habitation,
- Cahier des prescriptions communes applicables aux marchés de Travaux et du Bâtiment, - Normes Françaises (NF),
- Cahier des charges (DTU) Documents Techniques Unifiés,
- Règlement sanitaire départemental type,
- Prescriptions des compagnies concessionnaires,
- Code des conditions minimales d'exécution des travaux de plomberie et installations sanitaires, - Prescriptions du conseil supérieur de l'hygiène,
- Code du travail,
- Cahier des Charges du Syndicat Général des industries mécaniques Transformatrices des Métaux, - Prescriptions techniques du C.S.T.B,
- Recommandations professionnelles du syndicat national de l'isolation,
- Arrêtés, directives et instructions pour l'isolation acoustique,
- Le guide N°1 concernant les prescriptions sanitaires des réseaux de distribution d'eau destinée à la consommation humaine.

3.1.2 Hypothèses de calcul

1) Calculs des réseaux généraux d'eau froide

- Ils seront dimensionnés en prenant les hypothèses suivantes :
- Débits minima des robinets des appareils : suivant le tableau I du chapitre 2.1 du DTU 60.11.
- Simultanéité : Elle sera estimée, pour les appareils autres que les appareils de chasse, à partir de la formule suivante où y = coefficient de simultanéité et x = nombre de robinets :

$$Y = - \frac{0,8}{\sqrt{X - 1}}$$

2) Vitesse d'écoulement maximale

- Canalisation d'amenée au bâtiment : 2,00 m/s,
- Réseaux généraux en locaux techniques, en galerie technique : 1,50 m/s,
- Réseaux généraux, hors locaux techniques, en zone habitée ou d'activité, colonnes montantes : 1,50 m/s,
- Réseaux particuliers à l'intérieur des locaux habités : 1,00 m/s.

3) Pression

- Pression minimum résiduelle au robinet sanitaire le plus défavorisé : 1,5 bar, Pression maximum au robinet le plus exposé : 3 bars.

4) Diamètres de raccordement aux appareils en tube cuivre suivant tableau I du chapitre 2.1 du DTU 60.11.

5) Calculs des réseaux d'eau chaude sanitaire

- Débits minima des robinets : mêmes hypothèses que pour l'eau froide. Simultanéité : mêmes hypothèses que pour l'eau froide.
- Pression : mêmes hypothèses que pour l'eau froide.
- Diamètres : mêmes hypothèses que pour l'eau froide.

6) Vitesse d'écoulement maximale

- Réseaux généraux en locaux techniques, en galerie technique : 1,50 m/s,

- Réseaux généraux, hors locaux techniques, en zone d'activité colonnes montantes : 1,50 m/s,
 - Réseaux particuliers à l'intérieur des locaux occupés : 1,00 m/s.
- 7) Température production ECS
- Température de production : 60°C,
 - Température de distribution des réseaux d'eau chaude : 45°C maximum aux appareils.
 - Groupes de sécurité hydrauliques pour les ballons d'eau chaude sélectionnés d'après la norme NFD 36.401.
- 8) Circuit de distribution d'eau chaude
- Dans tous les cas, le temps d'attente de l'eau chaude à un puisage quelconque ne devra pas dépasser 10 secondes.
- 9) Diamètres entre les réseaux généraux et les appareils
- A l'intérieur de chaque local terminal d'utilisation (cellule sanitaire, toilettes...), le diamètre intérieur des tuyauteries d'alimentation EF/EC sera sélectionné suivant le mode de calcul "Installation individuelle" défini au chapitre 2.12 du DTU 60.11.
- j) Protection des réseaux de distribution d'eau froide sanitaire
- Les réseaux de distribution d'eau froide devront répondre aux prescriptions anti-pollution définies dans le "Guide Technique n°1 - Protection sanitaire des réseaux de distribution d'eau destinée à la consommation humaine".
 - Les postes utilisateurs raccordés aux réseaux de distribution devront posséder leur propre protection anti-pollution.
 - Les dispositifs de protection sélectionnés devront être titulaires de la norme "NF ANTI-POLLUTION".
- 10) Réseaux des eaux usées et des eaux vannes
- Débits de base des appareils : suivant le tableau 5 du chapitre 3.3 du DTU 60.11.
- 11) Dimensionnement des réseaux
- La simultanéité sera estimée d'après le chapitre eau froide. Les vitesses choisies devront être comprises entre 0,75 m/s et 3 m/s afin de conserver l'auto-curage des tuyauteries. Le remplissage sera prévu à 5/10
 - Diamètres des siphons et des vidanges seront conformes à la norme NFD 18.206.
- 12) Collecteurs secondaires
- Les bouchons de dégorgement seront de même diamètre que les canalisations. Ils seront disposés à chaque changement de direction et en bout de collecteur.
 - Il sera donné autant que possible une pente de 2 cm/m, avec un minimum de 1 cm/m, et un maximum de 3 cm/m (afin d'éviter les effets d'auto-siphonage des appareils).
- 13) Description du système employé pour les chutes et collecteurs
- Le système de chute employé sera le système séparatif (chutes EU et EV distinctes) étant précisé que, d'une manière générale, toutes les précautions seront prises afin de protéger les gardes d'eau des siphons des appareils contre les effets induits par les autres appareils ou les auto-siphonages et afin que la circulation de l'air soit assurée dans toutes les parties du système :
 - Chaque siphon d'appareil sanitaire devra avoir 50 mm minimum de garde d'eau,
 - Ventiler en secondaire les collecteurs reprenant plus de 2 appareils, tel que défini dans le DTU 60.11 ou ayant des distances de raccordement supérieures à 5 m en développé,
 - Chaque chute fera l'objet d'une ventilation ramenée en terrasse soit par une ventilation de même diamètre, soit par une ventilation largement dimensionnée reprenant plusieurs chutes (diam. 125 pour 2 chutes et au-delà),
 - Les sorties de ventilation en terrasse devront se faire dans des parties inaccessibles et jamais situées près de prises d'air de climatisation.
 - Il sera posé des orifices de dégorgement à tous les changements de direction, tous les 30 mètres au maximum s'il n'y a pas de changement de direction et à tous les pieds de chutes.
- 14) Réseaux des eaux Pluviales
- La descente EP intérieur sera refaite à neuf jusqu'au raccordement sur le réseau d'assainissement situé dans le vide sanitaire.

15) Choix et définitions des réseaux

<u>Fluides</u>	<u>Canalisations</u>
Eau froide (EF)	Cuivre recuit
Eau chaude sanitaire (ECS)	Cuivre recuit
Eau mitigée (EM)	Cuivre recuit

3.2 Description des ouvrages

3.2.1 Travaux préliminaires.

Les travaux préliminaires consistent à déposer les équipements de plomberie y compris les réseaux d'alimentation d'eau froide, d'eau mitigée, d'eau chaude, EU, EV/ EP

3.2.2 Branchement et distribution d'eau froide.

Le branchement d'eau froide sera réalisé sur le réseau de distribution d'eau générale passant dans la galerie technique.

A l'endroit de chaque piquage sur le réseau principal, il sera prévu une vanne d'isolement pour isoler chaque réseau en cas de besoin et un clapet anti-pollution.

3.2.3 Réseaux terminaux

Depuis les réseaux principaux de distribution (gainés techniques) dans chaque niveau pour l'eau froide, pour l'eau adoucie et pour l'eau osmosée, il sera prévu des antennes passant en PH du RDC pour alimenter les différents équipements.

Ces réseaux seront réalisés en tube cuivre écroui à sertir pour l'eau froide, l'eau mitigée, l'eau chaude, depuis le raccordement sur les antennes jusqu'au terminaux. Chaque antenne sera équipée d'une vanne d'isolement, d'un clapet antipollution type EA.

Ces réseaux secondaires chemineront en apparent.

3.2.4 Appareils sanitaires

Les appareils sanitaires seront en porcelaine couleur blanche à la base pour les WC, les lavabos, les laves mains

Des joints d'étanchéité au pourtour des équipements sanitaire seront réalisés. Tous les appareils sanitaires seront sélectionnés en choix A.

Toutes les robinetteries sanitaires seront de finition chromée et feront l'objet du classement minimal EPEBAT suivant : E2 - A2 - U3 pour les lavabos et les douches,

Les robinetteries seront de qualité NF conforme à la norme NFS 31.014 et de classe acoustique 1.

Toutes les robinetteries de douches et de lavabos devront pouvoir être limitées tant en débit qu'en température.

Les robinetteries de type mélangeur ou mitigeur thermostatique seront garanties 5 ans. Les WC seront équipés d'économiseur d'eau pour réduire les consommations d'eau.

Le titulaire du présent lot ne devra que les attentes eau froide et eau chaude sur vannes d'arrêt et les évacuations EU et EV des équipements hors présent lot.

L'installation pouvant être soumise à des chocs chlorés pour combattre la légionellose, il sera nécessaire que tous les flexibles de raccordement aux appareils soient réalisés en téflon et en tresse inox.

- WC de type sur pied, avec réservoir attenant (3/6litres), et double abattant, avec fixation Cachée, de marque SIAMP ou équivalent
- Lavabo et lave mains en porcelaine autoportant dans les sanitaires et dans les vestiaires hommes et femmes, avec robinetterie à poussoir de marque DELABIE ou équivalent, et équipé de siphon
- Panneau de de douche anti vandalisme finition aluminium de type SPORTING de marque DELABIE ou équivalent
- Caniveau de douche inox de type RIGOLE 160 de marque LIMATEC ou équivalent

Toutes les robinetteries de douches de plans vasques et de laves mains devront pouvoir être limitées tant en débit qu'en température.

Il sera prévu sur les évacuations des eaux usées des systèmes anti siphonage.

Toutes les robinetteries auront un nez démontable permettant la décontamination bactériologique.

3.2.5 Equipement sanitaires

Il sera prévu les équipements sanitaires suivants :

- Les poubelles
- Sèches mains
- Distributeur de savon
- Miroir

3.2.6 Evacuations EU/EV - EP

Chutes EU-EV

Les chutes et descentes seront réalisées en tube PVC série M1 / gamme COMPACT avec raccords par collage. Les chutes et descentes seront prolongées en terrasse afin de les ventiler. Les ventilations seront de même nature que les chutes. Les raccords d'étanchéité avec la terrasse seront prévus. En cas de regroupement de ventilation, le collecteur sera du diamètre immédiatement supérieur à la chute la plus importante sans dépasser le diamètre 125 mm.

Des tampons de dégorgement seront prévus en pied de chute, en extrémité de dévoiement en faux plafond et tous les 10 mètres maximum sur tronçons d'allure horizontale. La fixation des chutes et descentes sera prévue sur colliers acier à bague isophonique.

Ces réseaux, ne nécessitant pas un traitement particulier seront dirigés vers les réseaux d'évacuation les plus proche passant dans la galerie technique. Il s'agit du cas n°1

Descentes EP

La terrasse du bâtiment sera évacuée jusqu'au réseau EP situé dans le vide sanitaire (en remplacement de la canalisation amiantée). Toute reprise de moignon d'entrée d'eau pluviale devra être accessible.

Le titulaire du présent corps d'état devra la fourniture et la pose des descentes d'eaux pluviales. Les chutes d'eaux pluviales devront regagner le rez-de-chaussée par l'intermédiaire de gaines techniques. En pied de chute le titulaire du présent corps d'état devra connecter les chutes aux réseaux sous dalle situé en vide sanitaire tout en veillant à être d'aplomb avec celui-ci.

Les descentes EP seront réalisées en tube PVC.

Les EP seront isolées par un revêtement anti-condensation épaisseur 9 mm sur toute la hauteur du niveau sous terrasse.

Il sera prévu des tampons de dégorgement en pied de chute, en extrémité de dévoiement, en faux plafond et tous les 10 mètres maximums sur tronçons d'allure horizontale.

Evacuations des appareils sanitaires

Tous les appareils nécessitant une vidange seront évacués vers les réseaux généraux (chutes, collecteurs). Les évacuations seront prévues en tube PVC série M1 avec raccords collés depuis les siphons jusqu'aux chutes et collecteurs. Des tampons de dégorgement seront à prévoir par le titulaire du présent marché sur les parcours, en extrémités de réseau et aux changements de direction.

Réseaux en vide sanitaire

Les évacuations des eaux usées et des appareils sanitaires seront réalisées en PVC série ASSAINISSEMENT.

3.2.7 Essais

Les essais seront réalisés en mode dégradés par le maître d'ouvrage avec mise à disposition de personnels des corps d'états concernés.

3.3 Spécifications générales

3.3.1 Prescriptions techniques générales - Gros-Œuvre

Perçements - saignées et ouvrages divers

Tous les perçements nécessaires aux passages des réseaux du présent marché seront à sa charge, à l'exception des perçements dans les voiles et planchers à créer. Dans ce cas spécifique, les prescriptions suivantes seront respectées :

Tous les perçements pour les passages des canalisations seront réservés dans les planchers et les voiles conformément aux prescriptions du titulaire du présent marché.

Les saignées dans les cloisons légères devront être exécutées par le présent marché en respectant les conditions de mise en œuvre propres aux matériaux rencontrés.

Rebouchage

Les rebouchages de toutes les réservations seront à la charge du titulaire du présent marché. Ils seront exécutés avec des produits correspondants aux matériaux rencontrés, notamment en ce qui concerne le degré de tenue au feu. L'utilisation de ciment à prise rapide est interdite.

Scellements

Utilisation de chevilles auto foreuses pour les fixations dans le béton, pour les autres matériaux, utilisation de chevilles à expansion.

Pour la fixation d'appareillage susceptible d'être soumis à des efforts importants, mis en place de boulons avec contre-plaques. Les chevilles et les tasseaux à sceller en bois sont strictement interdits.

Dans les zones humides, mise en place de chevilles imputrescibles et de visserie en acier inoxydable.

Fourreaux

Le titulaire devra fournir tous les fourreaux nécessités par les différentes traversées verticales et horizontales. Ils seront en manchons GAINOJAC absorbant les bruits. Leurs diamètres intérieurs seront supérieurs de 0,01 m aux diamètres extérieurs des conduits. Ils devront avoir une saillie de 0,005 m sur le parement du mur et en traversée du plafond et de 0,003 m au niveau du sol. Toutes les conduites en élévations recevront une couche anti-rouille avant pose.

3.3.2 Prescriptions techniques générales - Acoustique

Le résultat acoustique à obtenir est dépendant de la bonne mise en œuvre des ouvrages des divers corps d'état.

Il appartient au titulaire du présent marché d'apporter le plus grand soin à la réalisation de ces tâches afin de ne pas dépasser un niveau sonore de 30 dB +3.

Le titulaire du présent marché aura à supporter le coût de tous les essais et contrôles acoustiques, ainsi que la remise en ordre des installations et respecter la notice acoustique du projet.

Evacuation

- Collecteurs
 - La fixation se fera à l'aide de suspentes à hauteur réglable avec interposition de bande isolante TALMISOL entre le collecteur et le support.
- Chutes et descentes
 - La fixation se fera par colliers démontables avec interposition sur chaque chute et descente d'une bande isolante TALMISOL.
- Les traversées de voiles, murs et cloisons se feront par l'intermédiaire d'un fourreau.
- Évacuations particulières
 - Il sera incorporé entre chaque collier de fixation et la canalisation une bague plastique de type DOMANGE ou équivalent.

Alimentation eau froide - eau chaude

- Réseaux horizontaux
 - Sur les supports collectifs portant plusieurs canalisations, il sera interposé sur chaque canalisation un fourreau GAINOJAC afin d'isoler le contact avec ces supports.
 - A chaque support individuel, la canalisation sera fixée avec des supports amortisseurs type COLIPOL ou équivalent.
- Colonnes montantes
 - A chaque collier ou support, il sera incorporé une bague plastique type "DOMANGE" ou équivalent.

Alimentations particulières

- Incorporation entre le collier et le tube d'une bague plastique type "DOMANGE " ou équivalent.

Appareillage sanitaire

Les appareils sanitaires reposant sur le sol: W-C, posé sur bandes d'élastomère type TALMISOL. A la phase finale, réalisation d'un joint périphérique à la silicone à la charge du présent marché.

La robinetterie sanitaire aura un classement acoustique E.A.U.

3.3.3 Protection anticorrosion des ouvrages métalliques

Toutes les pièces métalliques devront avoir reçu une protection efficace contre la corrosion correspondant aux conditions d'ambiance et d'utilisation.

La protection anticorrosive sera réalisée impérativement dans l'ordre des opérations suivantes :

- Brossage métallique des parties métalliques
- 1 couche de peinture primaire du groupe 1 B
- 1 couche de peinture du groupe 1 B
- 1 couche de peinture du groupe 1

Chaque couche sera différenciée par une teinte différente.

Les supports pré-façonnés seront soit galvanisés, cadmiés ou chromatisés.

Les supports façonnés posséderont une peinture anticorrosive réalisée par trempage en respectant les phases successives décrites ci-dessus.

Un manque de protection ou toute corrosion constatée avant et pendant le délai de garantie entraînera aux frais du titulaire, la réfection de tout l'ouvrage concerné.

3.3.4 Fixation canalisations

Les alimentations particulières seront fixées par des colliers à contrepartie (genre collier ATLAS) en acier cadmié.

Colliers tous les 0,60 m maximum.

Les colonnes montantes seront posées sur supports façonnés en acier traité anticorrosion permettant d'écarter les canalisations de 0,10 du mur (calorifuge)

Fixation intermédiaire au-dessus de la robinetterie d'arrêt.

Les collecteurs posés sur supports façonnés en acier traité anticorrosion avec berceaux. Ces supports seront à hauteurs réglables afin de pouvoir réaliser les pentes (purges en point bas et dégazage en point haut).

Espacement des fixations : valeurs maximales pour le PVC pression

- | | | |
|------------------|---|------|
| - Jusqu'au DN 20 | : | 0,65 |
| - Du DN 25 à 50 | : | 0,75 |
| - Au-delà | : | 1,20 |

Implantation au plus près de tous les accidents de parcours, si nécessaire, multiplication des fixations.

3.3.5 Fourreaux divers (Locaux secs et humides)

Toutes les traversées de parois, murs, voiles, planchers seront réalisés sous fourreaux ces fourreaux seront équipés d'une platine pour les locaux humides et fournis aux corps d'état intéressés pour mise en place et scellement.

Ces réalisations devront être faites en respectant entre autre, le degré coupe-feu de la paroi rencontrée; Un bourrage final sera réalisé en intercalant entre le tube et le fourreau :

- Un produit auto-expansif
- De part et d'autre un cordon d'amiante
- Un mastic d'étanchéité
- Reconstitution de degré coupe-feu de la paroi traversée par manchettes en plâtre.

3.3.6 Évacuations

Prescriptions et généralités

- Nature des matériaux

Descentes d'eaux pluviales intérieures	PVC M1
Descentes d'eaux pluviales en façade,	Fonte SME
Chutes et descentes d'eaux usées	PVC M1
Collecteurs d'eaux usées et d'eaux vannes en faux plafond	PVC M1
Collecteurs d'eaux usées et d'eaux vannes en sous-sol	PVC M1
Ventilations primaires en gaines	PVC M1
Evacuations particulières dans les sanitaires non encastrées	PVC M1
Evacuations particulières encastrées	Cuivre
Réseau eaux usées grasses de la cuisine	Fonte SMU plus
Réseau eaux usées chargées d'Hydrocarbures et cunettes	Fonte SMU
Evacuations particulières de petit diamètre pour la cuisine	Cuivre

- Les évacuations seront réalisées sur le principe du régime séparation.
- Les eaux usées et les eaux vannes seront indépendantes dans la hauteur des étages, (regroupement au niveau des collecteurs enterrés)

- Mise en œuvre des matériaux

- PVC M1:
 - Pose verticale (chutes et descentes)
 - ✓ Des tampons de dégorgement seront mis en place tous les deux niveaux pour les parcours verticaux, en amont et en aval de chaque dévoiement, leur mise en place s'effectuera en vue d'une exploitation aisée (orientation, accessibilité, hauteur de pose).
 - Pose horizontale (collecteurs)
 - ✓ Mise en place de tampons de dégorgement :
 - ✓ A chaque regroupement
 - ✓ A chaque changement de direction
 - ✓ Tous les 10,00 ml pour les longueurs droites.
 - Les tés en parcours seront préférés aux tampons fixés sur les culottes ou embranchements.

➤ Tube PVC (raccordement d'appareils)

- Utilisation de PVC compact assemblé par collage.
- Chaque appareil possédera son bouchon de dégorgement.
- Les raccords aux chutes et descentes par l'intermédiaire de tampons en élastomère pré-perforés.

▪ Diamètre de raccordement

Lavabo, vasque, lave-mains	33,6 x 40
Douche	33,6 x 40
Urinoir	43,6 x 50
Évier	33,6 x 40
W-C	Pipe PVC DN 100

▪ Siphon de sol et avaloir

Locaux techniques et de service	Siphon DN 100
Sanitaires	Siphon DN 50
Pour zone cuisine	Siphon DN 100 DN 75 ou 50

- Tubes et raccords en fonte d'assainissement
- Pour les évacuations, les éléments seront à emboîtements ou à raccords avec joint caoutchouc ou élastomères :
 - ✓ SUPER METALLIT STANDARD pour les réseaux classiques d'évacuations.
 - ✓ SUPER METALLIT PLUS pour les réseaux d'eaux grasses.
- Les changements de diamètre seront réalisés par des raccords de réductions.
- Les changements de direction seront effectués par des branchements à 45°C et coudes à grand rayon 1/8 à 1/6.
- Les tés ne seront pas employés pour les EV. Les coudes au 1/4 ne seront employés que s'il y a passage de l'horizontale à la verticale.
- Fixations :
 - Ecartement conforme à la norme NF P 41-203 et fabricant 'Pont à Mousson ».
 - ✓ Verticalement : Sur collier galvanisé à contrepartie démontable ou embase taraudée avec interposition de bande isolante entre le collier et le tuyau.
 - ✓ Horizontalement : Sur crochets ou suspentes à hauteur variable avec interposition de bande isolante entre le support et le tuyau.

3.3.7 Alimentations

Tous les réseaux devront être équipés de vannes au niveau de la sous-station sous l'escalier permettant leurs isollements par rapport à l'existant.

Prescriptions et généralités

Nature des matériaux

Eau froide (collecteur et colonnes montantes)	Tube : PVC Pression 16 bars
Eau froide (apparente dans sanitaire ou encastrées dans cloisons)	Tube cuivre écroui
Eau chaude (distribution générale cuisine)	Tube cuivre écroui
Eau chaude (apparente dans sanitaires ou encastrées dans cloisons)	Tube cuivre écroui
Eau froide et eau chaude (attente cuisine)	Tube cuivre
Réseaux incendie	Tube acier galvanisé et PEHD

Mise en œuvre des matériaux :

- Tube cuivre :
 - Les canalisations devront correspondre aux qualités définies par les Normes Françaises. Le titulaire devra pouvoir justifier à tout moment :
 - Origine de fabrication
 - Conformité aux normes
 - Epaisseur minimale : 1 mm, 1,5 mm au-delà de 40 x 42.
 - La coupe des tubes se fait à la scie à métaux ou à la coupe tube à molette (obligation de réalésage et de recalibrage)

Les assemblages se feront :

- Jonction entre tubes
 - Soit par emboîture façonnée, soit par manchon (union à collets battus interdits)
- Piquage
 - Façonné selon les règles de l'art ou utilisation de raccord préfaçonné du commerce.
- Collets battus
 - Réalisés directement jusqu'au diamètre 20/22, rapportés pour les diamètres supérieurs.
 - Raccordement : robinetterie et accessoires de canalisation : Jusqu'au diamètre 15/21 avec du cuivre Cu 12/14 : collets battus.
 - Au-dessus : raccords 3 pièces à portée sur bronze.

- Supportage

- Pour toutes les tuyauteries en cuivre, les distances admissibles entre 2 supports sont les suivantes :

du 10/12 au 14/16	0,80 m
du 16/18 au 20/22	1,20 m
tuyaux DN 25 au DN 40	1,40 m
tuyaux DN 50 au DN 65	1,80 m

- Brasage

- Par brasure basse température.
- Disposition interdite
 - Utilisation de soudure à l'étain
 - Jonction en bord à bord
 - Non-respect des prescriptions des D.T.U.

- Diamètre de raccordement

Lavabo - vasque	Cu DN 12/14
lave-mains	Cu DN 10/12
W-C,	Cu DN 10/12
Urinoir	Cu DN 16/18
Douche	Cu DN 12/14
Évier	Cu DN 12/14
Machine à boissons	Cu DN 12/14

Canalisations en tube PVC pression (pour alimentations) Les tubes seront de marque GIRPI ou équivalent.

Les tuyaux seront raccordés entre eux par brides tournantes placées sur les collets à portée de joints striés, collés sur chaque extrémité de tuyaux pour les gros diamètres ou par raccords classiques à coller.

Les coudes seront à petits rayons et à emboîtement collé. Aucun cintrage de conduite sur le chantier ne doit être réalisé.

Les boulons à brides seront cadmiés avec rondelles.

Les colliers supports auront une largeur suffisante pour ne pas faire subir aux canalisations des efforts de cisaillement. Les espacements des supports devront correspondre aux distances indiquées par le fabricant et en fonction des températures de fluide.

La canalisation sera isolée des colliers par un anneau élastique de type « PRESTOCELL » permettant le libre jeu de la canalisation tout en la supportant sans serrage.

Les canalisations traverseront les murs et planchers dans les fourreaux acier.

Les canalisations seront installées suffisamment éloignées de toute paroi ou obstacle de manière à permettre les mouvements de dilatation et le montage et démontage des raccords mécaniques.

Tubes et raccords en acier galvanisé

Les tubes filetables employés seront les tarifs 1 – 2 et 3, aucune tuyauterie galvanisée ne pourra être cintrée à chaud.

On utilisera des pièces de raccords galvanisés à chaud.

La galvanisation sera conforme aux normes NF A 49-700 et NF A 91-121.

Le jonctionnement des canalisations s'effectuera soit à l'aide de pièces intermédiaires taraudées (manchons, raccords, brides) qui seront vissées sur les tubes dont les extrémités auront été fileté, soit par soudo-brasure, les tubes ayant leurs extrémités lisses (la température du métal d'apport ne doit pas excéder 850°C), ou soit par raccords « VITAULIC » des Ets TROUVAY et CAUVIN.

Les cintrages à froid seront autorisés jusqu'au diamètre 50/60. Au-dessus, les changements de direction seront assurés par des coudes du commerce, taraudés ou soudés.

Fixations :

- Verticalement : Par colliers nervurés ou emboutis, genre demi-rond à contrepartie avec interposition de bague isolante.
- Horizontalement : Les supports permettront un démontage facile des tuyauteries. Une bague en matière isolante souple sera interposée entre la canalisation et le collier de fixation.

Les supports seront fixés directement aux structures des bâtiments ou à des éléments qui lui soient solidaires.

Les supports seront conçus de façon à ce que le déplacement latéral des tuyauteries soit limité au maximum.

Les supports de tuyauteries fixés à d'autres tuyauteries sont formellement interdits.

Dans le cas de fixations sur parois, voiles ou murs étanchés, les chevilles seront obligatoirement du type « chimique » avec reconstitution de l'étanchéité.

Ouvrages divers

Dilatation

- Les effets de dilatation des canalisations seront absorbés de préférence par leurs tracés.
- Dans le cas d'impossibilité : conception de réseaux, valeur de dilatation trop importante, Il sera absorbé, soit par des lyres, soit par la mise en œuvre de manchons de dilatation (voir comptabilité avec la nature et la température de l'eau et le milieu environnant).

Dégazage

- Toutes les dispositions seront prises pour permettre l'évacuation de l'air contenu dans les installations (DTU).
- Les dégazages seront réalisés de la façon suivante :
 - Un pot de purge (diamètre triple de celui de la canalisation).
 - En point haut un purgeur automatique (marque SARCO ou ARMSTRONG).
- Avec une tubulure raccordée
 - En point bas une purge rapide (robinet à boisseau sphérique) avec une tubulure raccordée.
 - Pour les dégazages mis en place sur des appareils de production, la, tubulure d'arrivée sur partie haute du pot de purge et la tubulure de départ en point bas.

Purge

- Utilisation d'un té réduit avec une tubulure de DN 15
- Mise en œuvre d'un robinet à boisseau, mâle femelle, sortie avec bouchon et chaînette.

Accessoires divers

a) Vannes et robinets

- Vannes en bronze ou laiton sur les réseaux cuivre, ou revêtues néoprène sans métal ferreux apparent.
- Les vannes à boisseaux sphériques peuvent être utilisées sur tous les réseaux de diamètre inférieur à 50 mm.

- Les robinets à soupape peuvent être utilisés comme robinets d'isolement de cellules ou d'appareils, ainsi que comme organes d'ajustement de débit, dans le cas des vannes à contacts métal-métal (les vannes papillon peuvent être utilisées)
- Les robinets doivent pouvoir être démontés de la canalisation qui les reçoit (bride ou démontable systématique)
- Utilisation de joints fibre interdite (joints KLINGERIT pour joints plats ou NEOPRENE pour joints Américains)
- Marquage du PN obligatoire pour les corps de vanne 50 mm et plus.
- Dans tous les cas, la provenance de la vanne doit toujours être définie par un marquage. L'utilisation de brides est obligatoire au-delà de 50 mm.
- Pression nominale (PN) égal à la pression maxi des réseaux x 1,5 avec un minimum de PN 10

b) Clapets

- Clapets à battant dans les locaux techniques, installés en position horizontale ou verticale montante.
- Clapets à guidage sur les réseaux cuivre supérieurs à 50 mm ou à l'extérieur des locaux techniques (gaines sanitaires en particulier)
- Clapets à membranes sur groupe surpresseurs.
- Pression admissible minimum : 10 bars
- Clapets particuliers à mettre en œuvre pour assurer la protection sanitaire des réseaux d'alimentation d'eau froide sanitaire
 - Clapet anti-retour classe A contrôlable
 - Disconnecteur à zone de pression réduite, contrôlable
 - Disconnecteur d'extrémité
- Tous ces accessoires sont mis en œuvre selon les prescriptions SRIPS et implantés au plus près des risques de pollution.
- Les marques et types de matériel doivent satisfaire aux prescriptions du SRIPS.

Désinfection des réseaux

La désinfection devra obligatoirement être effectuée sur une installation complètement achevée, essais d'étanchéité terminés.

Le titulaire du présent marché devra aussi prendre toutes les dispositions pour ne pas retarder l'ouverture de l'établissement par des démarches tardives.

L'intégralité des réseaux sera traitée.

Réactif : permanganate de potassium à raison de 150 gr. par m³ de capacité.

Déroulement de l'opération :

- 1) Rinçage complet de l'installation pendant 2 heures environ.
- 2) Injection de la solution concentrée de permanganate de potassium.
- 3) Temps de contact 48 heures.
- 4) Rinçage pendant 24 heures à débit suffisant.
- 5) Prélèvement réglementaire en fin de rinçage.
- 6) Etablissement d'analyses par un laboratoire agréé

Cette opération sera renouvelée jusqu'à obtention des résultats réglementaires.

Contact avec les services de l'hygiène et de contrôle :

Préalablement à toute exécution et visa technique du BET les plans d'exécution auront reçu une approbation des services cités.

Ces démarches ainsi que l'ensemble des modifications en découlant seront prises en intégralité par le titulaire du présent marché.

Aucun montant pour travaux supplémentaires ne sera accepté.

3.3.8 Appareillage

Principes généraux

Les appareils ne seront mis en place qu'après présentation aux emplacements désignés et en accord avec le Maître d'Œuvre.

Tous les appareils devront être protégés efficacement pendant toute la durée des travaux et jusqu'à la prise en possession du bâtiment par le Maître d'ouvrage.

Tout appareil endommagé, même légèrement, sera remplacé aux frais de le titulaire responsable des dégâts avec et y compris toutes les suggestions en découlant.

Fixation des appareils sanitaires

- Tous les appareils seront posés de niveau.
- Les vis posséderont un cache-tête chromé.
- Les chevilles seront imputrescibles et adaptées aux matériaux rencontrés.
- L'étanchéité de tous les appareils adossés à une paroi sera assurée par un joint à la silicone.
- Le raccordement aux canalisations d'alimentation se fera obligatoirement par des raccords démontables sauf cas d'inaccessibilité permanente.
- Les consoles nécessaires à la pose de certains appareils devront être traitées anti-rouille avant leurs poses.

Présentation du matériel

Avant de passer ses commandes, le titulaire du présent marché devra présenter au Maître d'ouvrage et Maître d'œuvre, pour approbation définitive les fiches techniques de tous les matériels

Les échantillons ne pourront être réutilisés sur le site. Ils resteront la propriété du présent marché.

Choix de l'appareillage

Tout l'appareillage sanitaire sera du 1er choix et de couleur blanche.

Robinetterie estampillée NF possédera un classement acoustique et devra être garantie 10 ans.

Le classement E.A.U. à respecter sera :

- Lavabo, évier = E2 C1 A2 U3
- Douche = E1 C1 A2 U3
- W-C = NF Groupe I

Liste des marques de référence

Pour chaque appareil ou équipement nécessaire à l'installation, le devis descriptif Marché fixe les performances minimales à obtenir, la (ou les) marque (s) de référence est donnée pour ces appareils à titre indicatif.

Le titulaire pouvant proposer un matériel équivalent tant en qualité qu'en performances, il reste toutefois entendu que dans le cas où le matériel proposé par le titulaire serait jugé par le Maître d'ouvrage ou le Maître d'Œuvre de qualité inférieure ou moins performant que celui donné en marque de référence, le titulaire serait tenu de fournir le matériel défini par le devis descriptif, et ce, sans pouvoir prétendre à aucun supplément de prix.

Désignation du matériel	Marque prévue
Appareils sanitaires	ALLIA
Robinetterie	DELABIE, GROHE,

3.3.9 Analyse de l'eau

Une analyse d'eau est à prévoir au niveau de raccordement et au niveau d'un terminal le plus éloigné. Il sera fourni avant la réception de l'ouvrage avec la mention l'eau est potable et conforme à la consommation humaine.

3.4 Procédures et conditions d'exécution

3.4.1 Considérations générales

Les installations seront réalisées conformément aux normes en vigueur avec fourniture, pose et raccordement en ordre de marche, ainsi que les essais et la mise en route.

Le titulaire ne pourra évoquer l'imprécision, la mauvaise compréhension des documents à sa disposition ou de l'étendue de la prestation à réaliser pour justifier de travaux supplémentaires, l'offre étant forfaitaire.

Le titulaire s'engage à respecter les exigences du Maître d'Œuvre formulées dans le présent document.

3.4.2 État des lieux

Le titulaire prendra possession des lieux dans leur état.

La nature des travaux à exécuter pouvant donner lieu à une dégradation des locaux par le titulaire, un constat de prise en compte contradictoire des locaux aura lieu avant le démarrage des travaux.

3.4.3 Collaboration du titulaire

Il sera fourni au titulaire toutes les séries de plans nécessaires aux études et à la conduite du chantier. Le titulaire devra constamment se préoccuper d'avoir à sa disposition, et de mettre à celle de son personnel, les plans et détails dans leur plus récente mise à jour ; elle veillera également à supprimer les exemplaires périmés. La Maîtrise d'Œuvre publiera régulièrement à cet effet le listing des plans avec leur dernier indice.

La coordination avec les Entreprises installant des équipements, dont le fonctionnement est lié aux travaux du présent marché (vérification des puissances installées des calibres, des départs, des emplacements des aboutissants des lignes, etc. ...) est due au titre du présent marché.

3.4.4 Vérification des documents

Avant toute exécution, le titulaire doit vérifier toutes les cotes des dessins qui lui sont et lui seront remis. Elle doit signaler, en temps utile, à la Maîtrise d'œuvre les erreurs, incohérences ou omissions qui auraient pu se produire, ainsi que les changements qu'elle croit utiles d'apporter.

Elle doit provoquer tous les renseignements complémentaires pour tout ce qui lui semblerait douteux, non conforme aux Règles de l'Art ou aux prescriptions légales.

Elle doit demander des éclaircissements sur tous les points qui ne lui paraîtraient pas parfaitement et complètement définis.

Faute de se conformer à ces prescriptions, elle deviendra responsable de toutes les erreurs ou manque relevés au cours de l'exécution ainsi que des conséquences qui en résulteraient.

Aussi, aucun travail supplémentaire, ni aucun travail refait provenant des erreurs ou omissions ne pourrait faire l'objet d'un supplément au prix forfaitaire.

3.4.5 Échantillons et spécimens

Sur demande du Maître d'Œuvre, les entreprises devront déposer au bureau de chantier ou dans tout autre lieu qui leur sera désigné, les échantillons, modèles ou spécimens de tous les matériaux,

appareils ou éléments devant être utilisés pour l'exécution de leur marché et répondant aux prescriptions des pièces du marché.

Ils devront être approuvés par le Maître d'Œuvre avant toute confirmation de commande au fournisseur.

En cours de chantier, des échantillons, modèles ou maquettes, nécessaires à la présentation ou à la mise au point d'un ouvrage particulier ou d'un matériel, pourront être demandés par le Maître d'Œuvre.

Le titulaire sera tenu de procéder à toutes retouches ou mises au point des échantillons, modèles ou maquettes présentés jusqu'à l'accord définitif du Maître d'Œuvre.

Il devra fournir les procès-verbaux de résistance au feu des matériaux utilisés ainsi que leur destination, dès le démarrage du chantier et au plus tard avant leur mise en Œuvre.

Le Maître d'Œuvre se réserve le droit de refuser sans appel un matériau ou équipement qui ne serait pas au moins équivalent à celui indiqué dans la partie descriptive du point de vue aspect, fonctionnel ou robustesse.

Le titulaire devra proposer un ensemble de marque homogène pour le matériel, avec éventuellement une possibilité de variante.

Ce choix devra être soumis au Maître d'Œuvre pour approbation et la marque retenue ne devra pas être changée en cours de travaux sauf accord écrit du Maître d'Œuvre.

3.4.6 Provenance et qualité des matériaux

Le titulaire pourra être tenu de présenter à la Maîtrise d'Œuvre, avant mise en œuvre, les certificats ou les factures de ses fournitures, garantissant l'origine des matériaux ou fournitures et qualité conforme au CCTP.

Les éléments et ensembles non traditionnels doivent posséder un avis technique de la Commission Ministérielle et l'acceptation de la Commission Technique à l'article 23 de la police individuelle.

L'ensemble du matériel et de l'appareillage mis en œuvre devra être conforme aux dernières normes UTE en vigueur.

Les câbles et conducteurs devront porter le filigrane ou l'inscription de marque USE.

Le titulaire doit, après approvisionnement, prendre toutes mesures utiles pour assurer la parfaite conservation des matériaux et fournitures afin de pouvoir répondre au moment de leur mise en œuvre, de leur état de l'absence de vices cachés. Elle doit respecter en particulier les consignes ou recommandations de stockages des fabricants, lorsque de telles consignes ou recommandations existent.

3.4.7 Plans et documents techniques

Généralités

Aussitôt après signature du marché, le titulaire doit établir et soumettre à l'approbation du Maître d'Œuvre toutes les études et plans d'exécution nécessaires à la bonne marche des travaux.

Les ouvrages imprévus mais nécessaires au complet achèvement et qui apparaîtraient lors de cette étude seront réputés faire partie intégrale du marché forfaitaire.

Avant toute exécution, chaque entrepreneur vérifiera toutes les côtes des dessins qui lui seront remis, ainsi que toutes les dispositions particulières aux plans pouvant influencer ses travaux (aplomb, décrochements, alignements et autres). Il signalera toutes les dispositions qui lui sembleraient contraires à la réglementation, ainsi que les erreurs ou omissions qu'il aurait pu relever.

Réalisation des plans et documents graphiques

Tous les plans et documents graphiques devant être réalisés par le titulaire le seront obligatoirement grâce à un logiciel de dessin assisté par ordinateur, compatible avec le logiciel AUTOCAD 2006.

Planning de remise de documents

Dès signature des marchés, le titulaire devra mettre au point un planning détaillé des études et remises de documents.

Ce planning devra découler scrupuleusement du planning de travaux de la MOE et sera soumis aux entreprises cotraitantes dont les travaux peuvent être liés au déroulement des tâches d'autres corps d'état.

Toute l'installation devra être mise sous forme de plans parfaitement lisibles avec indication des sections, etc...

Tous les documents seront au format normalisé. (A0, A1, A2, A3 ou A4)

Dès le début du chantier, le titulaire devra fournir les plans nécessaires pour la détermination des réservations.

Les documents suivants seront soumis à l'approbation de la Maîtrise d'Œuvre et du C.T pour approbation :

- Notes de calculs
- Fiches de détermination des performances des équipements à mettre en œuvre
- Fiches de sélection et documentations techniques des équipements
- Schémas de principe hydrauliques et aérauliques
- Schémas électriques au format A4
- Plans d'implantation des équipements
- Plans de cheminement des réseaux

Le titulaire devra également adresser ces documents à l'organisme chargé du contrôle des travaux et se mettre en rapport avec ce dernier afin de connaître les modalités qui lui seront imposées.

Les notes de calculs seront obligatoirement réalisées grâce à un logiciel agréé ou ayant été au préalable approuvé par le Maître d'Œuvre.

Dans les 5 jours qui suivront la commande, l'installateur remettra, en triple exemplaire, au Maître d'Œuvre, un tableau récapitulatif des puissances électriques exactes nécessaires.

3.4.8 Obligation de résultat

Les pièces écrites et graphiques du présent dossier constituent pour le titulaire une obligation de résultat. En conséquence, elle est tenue de procéder à tous les travaux nécessaires en vue de permettre les fonctionnements demandés.

Frais d'études

Tous les frais d'études qu'entraînent les prestations ci-dessus, ainsi que ceux inhérents à la coordination d'étude et de chantier, incombent au titulaire du présent marché.

3.4.9 Démarches administratives

Le titulaire procédera aux déclarations réglementaires auprès des autorités compétentes. Toutes les démarches devront être faites en accord avec le Maître d'Œuvre.

Le titulaire s'engage à organiser et accepter les visites des agents des compagnies concessionnaires et à se conformer à leurs instructions. En particulier, il devra apporter toutes les modifications demandées par celles-ci, sans supplément de prix.

Il devra transmettre au Maître d'Œuvre toutes les observations des compagnies concessionnaires afin que celui-ci prenne les dispositions nécessaires s'il y a lieu.

Il effectuera les démarches nécessaires pour la mise en service définitive à la date fixée, provoquera les vérifications préalables et fera établir les attestations et certificats de conformité nécessaires.

3.4.10 Sécurité

Une attention particulière sera portée à la sécurité. Le titulaire doit prendre toutes les mesures nécessaires pendant les travaux pour éviter les accidents du fait de son activité, quelle qu'en soit l'origine (permis de feu, PHS, etc...).

D'autre part le matériel mis en place doit comporter toutes les protections nécessaires pour assurer la sécurité des usagers, même en cas de fausse manœuvre.

Pour l'appareillage électrique, il sera prévu toutes les sécurités nécessaires pour qu'aucune intervention ne puisse être effectuée sur un organe sous tension.

3.4.11 Protection du matériel

Le matériel, en particulier le matériel fragile, devra être protégé jusqu'à la réception des travaux contre les intempéries et les incidents de chantier par tout moyen au choix du titulaire : emballage, feuilles de polystyrène, ruban adhésif, etc...

3.4.12 Levage et mise en place du matériel

Le titulaire devra faire son affaire du levage et de la mise en place de son matériel lourd. Il doit les frais de location d'installations diverses et des échafaudages nécessaires. La protection des ouvrages existants pouvant être mis en péril par les opérations de levage ou de manutention des équipements du présent marché est intégralement à la charge de ce dernier. Une attention toute particulière est apportée au fait des grandes hauteurs de niveau du bâtiment existant. (tous les échafaudages nécessaires devront être prévus par le présent marché)

3.4.13 Nettoyage du chantier

La tenue et la propreté du chantier dépendent de tous les entrepreneurs intéressés :

- Chaque entreprise doit laisser le chantier propre et libre de tous déchets pendant et après l'exécution des travaux dont elle est chargée.
- Chaque entreprise a la charge de l'évacuation de ses propres gravats jusqu'aux lieux de stockage fixés par le Maître d'Œuvre.
- Chaque entreprise a la charge du nettoyage, de la réparation et de la remise en état des installations qu'elle aura salies ou détériorées.
- En plus de la propreté permanente du chantier qui doit être considérée comme une règle générale, les entreprises procéderont chaque semaine à un nettoyage général de leur chantier

3.4.14 Finitions

Les travaux de finition devront être exécutés au fur et à mesure de l'avancement général et en fonction de l'ordre logique d'intervention.

Un planning de détail précisera les dates d'intervention.

En cas de carence, dûment constatée, le Maître d'Œuvre peut faire exécuter les travaux de finition par une entreprise de son choix, aux frais exclusifs du titulaire défaillant, sans que ce dernier puisse soulever de réclamation.

3.4.15 Coordination

En complément de la coordination générale de l'ensemble des travaux exécutés par les différents corps d'état, il est rappelé que le titulaire devra prévoir la réalisation de certaines parties de son marché à des périodes différentes, suivant l'avancement des autres corps d'état.

En conséquence, le titulaire devra prendre connaissance des descriptifs des autres corps d'état et se renseigner auprès du Maître d'Œuvre des dates de travaux afin que son Marché tienne compte des difficultés d'installation.

Aucune plus-value ne sera acceptée pour les difficultés d'installation ou toute autre sujétion.

3.4.16 Conditions de réception technique

Elle aura lieu après l'achèvement des travaux TCE.

A cet effet, le titulaire adressera au Maître d'Œuvre une demande de réception qui sera transmise par ce dernier au Maître d'Ouvrage.

Si les vérifications et essais qu'elle comporte ont donné satisfaction, cette réception pourra être prononcée.

Sinon, elle sera ajournée jusqu'à ce que le titulaire ait apporté à l'installation les retouches nécessaires. Pendant les essais et au cours de la réception, le titulaire aura la faculté de faire conduire à ses frais l'installation par un personnel de son choix.

Jusqu'à expiration du délai de garantie, le titulaire conservera la responsabilité de son installation, même si celle-ci est conduite par le personnel de l'établissement qui devra être mis au courant du nouvel appareillage.

La réception comporte notamment :

- Vérification systématique de la conformité des équipements réalisés avec les plans et les conditions techniques fixées. Toutes les vérifications ou essais prescrits au présent titre peuvent être effectuées si le Maître d'Œuvre en manifeste le désir et sans que le titulaire puisse, en aucune manière s'y soustraire ou refuser d'y apporter son concours sans réserve,
- Vérification des différentes fournitures installées afin de s'assurer que celles-ci sont conformes aux spécifications techniques ou dans le cas contraire ont des caractéristiques techniques au moins équivalentes à celles imposées,
- Essais de fonctionnement de longue durée de l'ensemble des installations. A cette occasion, les divers cas possibles de fonctionnement sont mis à l'épreuve. Les résultats obtenus doivent être en tous points concluants,
- Vérification détaillée des conditions d'exécution des ensembles prévus, montage des appareils, raccordements, connexions, repérage de la filerie,
- Vérification de la mise en place de toutes les plaques et étiquettes indicatrices, identification des circuits, etc..., ainsi que leur conformité avec les plans d'exécution et documents techniques,
- Vérification de l'isolement de l'ensemble des circuits, câblages et appareillages,
- Essais de la sélectivité de disjonction sur défaut d'isolement et court-circuit,
- Vérification du calibre des coupe-circuits, fusibles, disjoncteurs, contacteurs et relais, etc..., et essais de fonctionnement de ceux-ci,
- Vérification de la mise à la terre equipotentielle de l'installation,
- Vérification de tous les appareils de commande,

- Contrôle de l'équilibrage des phases, quand la totalité de l'installation est en service, un écart maximum de 5% entre phases sera toléré,
- Mesure des chutes de tension,
- Mesure de la prise de terre,

Les observations faites par le Bureau de Contrôle font partie intégrante du présent Marché.

La réception est prononcée par le Maître d'Ouvrage et le Maître d'Œuvre à l'achèvement complet des travaux du marché, dans la mesure où aucune réserve n'a été apportée sur la qualité et la conformité de ceux-ci, ainsi que sur la présentation éventuelle d'une ou plusieurs attestations de conformité établies et visées par l'organisme de contrôle.

La fourniture des plans et schémas conformes à l'exécution fait partie intégrante des conditions de réception.

Les essais et vérifications de fonctionnement des installations se référeront à un contrôle technique de type "A" (documents techniques COPREC)

Toutes les mises en œuvre jugées déficientes par le Maître d'Œuvre seront reprises par le titulaire; en particulier, il ne sera pas accepté de flèches des canalisations, de supportage insuffisant, d'oubli de peinture de protection, de raccordement souple offrant des dangers d'accrochage ou de mauvaise tenue dans le temps, de défaut de montage, etc.

Si les essais ne sont pas satisfaisants, tous les remplacements, modifications, et réglages nécessaires seront dus par le titulaire. Une nouvelle série d'essais sera effectuée jusqu'à la complète satisfaction du Maître d'Œuvre.

Il sera vérifié en particulier la mise en place et le bon fonctionnement des dispositifs de sécurité réglementaires. En cas de défaillance, les essais seront arrêtés jusqu'à remise en état.

3.4.17 Notice d'entretien et Dossier de récolement

Le DOE établi par le titulaire comprend outre les documents précisés dans le CCCP et CCCG.

Les entreprises devront fournir au Maître d'Œuvre, une semaine au plus tard après le jour de la réception, un dossier de récolement soigneusement mis à jour et comportant :

- Les plans de leurs ouvrages ; ces plans devront être strictement conformes aux ouvrages réalisés, c'est-à-dire tenir compte des modifications apportées sur le chantier en cours de travaux.
- Des fichiers informatiques de tous les documents graphiques seront obligatoirement joints au dossier de récolement.
- Tous les certificats de garantie des équipements et appareils
- Toutes les notices de fonctionnement "Fournisseurs" en français.

En ce qui concerne les procès-verbaux et certificats de garantie relatifs à la sécurité (Label, certificat d'essais CF ou PF, etc..), il est précisé que ceux-ci devront être adressés au Maître d'Œuvre avant la pose des équipements concernés (sous peine de non règlement dans l'attente de production).

Ce dossier comportera également, sous forme de cahier, la spécification détaillée de tout le matériel et de tous les accessoires avec le nom du fournisseur, le type, les caractéristiques techniques, les schémas de câblage, etc... afin de permettre l'approvisionnement sans difficultés du matériel de rechange nécessaire.

Ce cahier sera accompagné de notices d'entretien et de fonctionnement avec tous schémas et croquis explicatifs permettant à un personnel d'entretien non spécialisé d'effectuer les réparations courantes.

Il sera en outre complété par une nomenclature précise des pièces de rechange (nom, adresse des fournisseurs, repère au catalogue, etc...) et des consommables nécessaires à la bonne marche de l'installation.

3.4.18 Frais divers

Dans son Marché, le titulaire a prévu en outre la formation du personnel d'exploitation aux systèmes mis en œuvre.

Les procédures de formation étant définies et explicitées dans son Marché.