

Ministère de la Justice
Délégation Interrégionale Sud
Département de l'Immobilier de Toulouse
2, impasse de Boudeville
31047 Toulouse Cedex 1



TRAVAUX DE MISE EN CONFORMITE DU SITE DE L'UEMO DES ARENES A NÎMES

C.C.T.P. LOT N° 02 - GENIE CLIMATIQUE - PLOMBERIE SANITAIRE

PHASE DCE

Date	Indice	Rédacteur	Modifications	Remarques
12/12/2025	0	S. CUCCHI		
18/03/2026	1	S. CUCCHI		

SOMMAIRE

02 - 1. GENERALITES	3
02 - 1.1. OBJET.....	3
02 - 1.2. ETENDUE DES TRAVAUX.....	3
02 - 1.3. LIMITES DE PRESTATIONS.....	3
02 - 2. DONNEES HYPOTHESES.....	5
02 - 2.1. CONDITIONS EXTERIEURES	5
02 - 2.2. OCCUPATION, TEMPERATURE DE CONSIGNE	5
02 - 2.3. CONDITIONS DE DIMENSIONNEMENT	6
02 - 2.4. ACOUSTIQUE	6
02 - 2.5. PLOMBERIE	6
02 - 3. DESCRIPTION DES TRAVAUX	7
02 - 3.1. GENIE CLIMATIQUE	7
02 - 3.2. PLOMBERIE SANITAIRE	11
02 - 4. MISE EN SERVICE - ESSAIS - RECEPTION - GARANTIES.....	16
02 - 5. SPECIFICATIONS TECHNIQUES GENERALES.....	18
02 - 5.1. GENIE CLIMATIQUE	18
02 - 5.2. PLOMBERIE	18
02 - 5.3. AUTRES ORGANISMES	20
02 - 5.4. BASES DE CALCUL.....	21
02 - 5.5. PLANS ET NOTES DE CALCUL	22
02 - 6. SPECIFICATIONS TECHNIQUES DETAILLEES	23
02 - 6.1. GENIE CLIMATIQUE	23
02 - 6.2. PLOMBERIE SANITAIRE	31

02 - 1. GENERALITES

02 - 1.1. OBJET

Le présent CCTP concerne l'amélioration énergétique et la rénovation des installations de climatisation défectueuses de l'UEMO des arènes de Nîmes pour le Ministère de la Justice.

Les travaux prévus au titre du présent lot concernent l'ensemble des installations de :

- Génie climatique : Chauffage Rafraichissement.
- Plomberie sanitaire (modifications sanitaires et ajout d'un espace tisanerie).

Les enjeux du projet sont :

- Respecter l'existant : une attention particulière doit être portée à l'intégration des équipements dans un contexte d'habitations.
- Confort : assurer le confort en toute saison en limitant les consommations énergétiques et les nuisances aux voisinages (bruit des équipements et impacts visuels).

02 - 1.2. ETENDUE DES TRAVAUX

Les travaux comprennent :

- La dépose des équipements existants.
- La réfection des installations de rafraichissement par pompes à chaleur AIR/AIR pour régler les malfaçons.
- L'émission terminale par unités murales.
- La régulation terminale pièce par pièce.
- L'installation sur les radiateurs de robinets thermostatiques pour la régulation terminale.
- La production d'ECS par ballons électriques décentralisés au plus près des besoins pour l'évier de la tisanerie et les sanitaires.
- La distribution d'eau froide et d'eau chaude en cuivre ou PER.
- Les appareils et accessoires sanitaires.
- Les attentes diverses.
- Les évacuations eaux usées, eaux vannes jusqu'aux réseaux existants y compris création du réseau de la tisanerie jusqu'au réseau existant dans l'escalier.

Les travaux ne comprennent pas :

- La démolition des équipements de plomberie existants.

02 - 1.3. LIMITES DE PRESTATIONS

Lot Démolition - Gros Œuvre

Le lot « Démolition Gros Œuvre » aura à sa charge :

- La dépose des réseaux et équipements existants.
- Les percements de diamètre supérieur à 100 mm, y compris reprises éventuelles de structure et calfeutrement.

Le présent lot aura à sa charge

- La neutralisation et la mise en sécurité des installations.
- La dépose des équipements de climatisation.
- Les plans des équipements techniques avec indications de surcharges, dimensions et points de fixation.
- Les supports des équipements techniques y compris système d'absorption acoustique.
- Les plans des percements.
- Les percements et rebouchages dans le gros œuvre des réservations de diamètre inférieur ou égale à 100 mm
- Les percements dans la structure non demandés en temps voulu, à faire exécuter par le lot Gros Œuvre, à ses frais.
- Les réseaux plomberie en aérien et enterré.
- Le dimensionnement des évacuations en attente.
- Les réseaux AEP et frigo.

Lot Electricité CFO - CFA

Le lot Electricité CFO-CFA aura à sa charge :

- L'alimentation sur câble en attente au droit des PAC AIR/AIR, ballons ECS,...
- L'éclairage et les prises de courant en combles.
- Les arrêts d'urgence des installations.
- La fourniture des apports calorifiques de l'éclairage et des locaux VDI et sous-répartiteur.
- Le relais de coupure de l'alimentation générale.
- La mise à la terre des équipements du lot CVC.
- Le câblage informatique RJ45 nécessaire à la GTB.
- Le câblage bus des compteurs électriques.
- Les protections du neutre.
- La synthèse des terminaux.
- La participation aux essais coordonnés.

Le présent lot aura à sa charge :

- Le raccordement des équipements CVC sur câble en attente.
- Les coffrets et armoires électriques de commande et de protections nécessaires aux équipements des installations du présent lot, y compris raccordements et câbles.
- Les liaisons électriques et d'asservissements de ses équipements depuis les armoires et coffrets, y compris câbles résistants au feu si nécessaire.
- Le câblage bus entre les régulateurs ou équipements communicants et les concentrateurs.
- Les pénétrations des armoires électriques avec presse-étoupe et raccordement sur les jeux de barres tableaux.
- Les mises à la terre réglementaires en aval des câbles de terre laissés en attente, en locaux techniques
- La participation aux essais coordonnés.
- La synthèse des terminaux.

Lot GO (VRD / Plantations)

Le lot VRD / Plantations aura à sa charge :

- Les regards de branchement EU/EV/EP.
- La fourniture et pose des canalisations EU/EV et EP en enterré extérieures au bâtiment, y compris calcul des pentes, pour raccordement aux réseaux concessionnaires.

- L'indication des besoins en AEP pour l'arrosage.
- Fourniture et pose du regard arrosage extérieur avec isolation.
- Tranché, lit de sable grillage avertisseur pour cheminement tube AEP.
- La fourniture, pose et raccordement des goutes à gouttes et électrovannes sur attentes du lot CVC PB.

Le présent lot aura à sa charge :

- Le raccordement Alimentation Eau Potable sur attente concessionnaire compris fourniture et pose du coffret.
- Le réseau AEP extérieur.
- Le raccordement des réseaux EU/EV sur les regards extérieurs.
- L'indication des fils d'eau en sortie de bâtiment.
- L'attente arrosage au droit du regard arrosage dans l'espace planté compris : tube enterré, compteur, clapet BA et vannes d'isolement dans regard.
- Le dimensionnement des attentes sur indication débit du lot VRD/PLANTATION.

Lot MEN INT Signalétique

Le lot Signalétique aura à sa charge :

- La signalétique intérieure et extérieure.

Le présent lot aura à sa charge :

- La signalétique d'identification des réseaux et organes techniques.
- Le repérage, l'étiquetage et l'identification des réseaux.

02 - 2. DONNEES HYPOTHESES

02 - 2.1. CONDITIONS EXTERIEURES

Situation : Nîmes (30).

- Été : Température extérieure : 35°C / 40 % - conditions orageuses 27°C / 80 %.
- Hiver : Température extérieure : - 5°C / 90 %.

Zone climatique : H3.

02 - 2.2. OCCUPATION, TEMPERATURE DE CONSIGNE

Le tableau ci-dessous présente les hypothèses de densité d'occupation, les débits de renouvellement d'air ainsi que les consignes de température et émetteurs pressentis.

Typologie de locaux	Occupation	Consigne hiver	Consigne été
Bureaux	2 pers.	19 °C	Rf
Salle de réunion Petite	10 pers.	19 °C	Rf
Repos	-	19 °C	Rf
Circulation / Hall / attente	-	19°C	-

En été, les locaux sont rafraichis.

Le renouvellement d'air des locaux humides est conforme aux minimas imposés par la réglementation (Code du travail, directives hygiènes et santé). La ventilation de ces espaces sera permanente.

Désignation des locaux	Renouvellement d'air		
	Débit d'air neuf règlementaire		Période inoccupation
Sanitaires WC groupés	30 +15 N m ³ /h N = nombre d'équipements	Extraction VMC	Fonctionnement permanent
Sanitaires WC isolés	30 m ³ /h par WC	Extraction VMC	Fonctionnement permanent
Local ménage	30 m ³ /h	Extraction VMC	Fonctionnement permanent

02 - 2.3. CONDITIONS DE DIMENSIONNEMENT

La production calorifique primaire assurera la puissance maximale entre :

- Déperditions par conduction + infiltrations + relance.
- Déperdition par conduction + infiltrations + ventilation.

Il est considéré une relance en 3h avec une diminution de 2K pour une inertie moyenne.

02 - 2.4. ACOUSTIQUE

Une attention particulière sera portée à l'acoustique des équipements techniques et réseaux vis-à-vis des utilisateurs des locaux.

De manière générale, afin d'observer ces conditions, les ensembles motorisés seront équipés de dispositifs antivibratiles calculés en fonction des caractéristiques acoustiques données par le fabricant des centrales de traitement d'air, des extracteurs, des pompes, etc...

De plus, le traitement acoustique supplémentaire, éventuellement nécessaire du local PAC sera réalisé hors lot.

02 - 2.5. PLOMBERIE

Eau Froide

- Selon débits fixés dans le DTU 60.11 et abaque hydraulique en annexe.
- Pression requise au puisage le plus défavorisé : 1 bar ; pression maximale : 3 bars.
- Diamètre de raccordement des appareils : selon DTU 60.11.
- Pression disponible du réseau : à fournir par aménageur.

Eau Chaude Sanitaire

- Diamètre de raccordement des appareils : selon DTU 60.11.
- Pression requise au puisage le plus défavorisé : 1 bar ; pression maximale : 3 bars.

Evacuation des eaux usées et eaux vannes

- Débit de base : Selon débits fixés dans le DTU 60.11.
- Taux de remplissage 5/10è.
- Diamètre de raccordement des appareils selon DTU 60.11.
- La pente moyenne sera de 1.5 cm/m, la vitesse d'écoulement comprise entre 1 et 3 m/s.

Vitesses dans les réseaux EF-ECS

Vitesse maximale à prendre en considération :

- Distributions intérieures..... 0,90 m/s.
- Colonnes montantes 1,50 m/s.
- Tuyauteries en ceintures principales 2 m/s.

Qualité de la robinetterie

Toutes les robinetteries des réseaux d'eau froide et eau chaude devront être NF – Robinetterie de réglage et de sécurité.

Hypothèses de simultanéité (alimentations et évacuations)

Conformément au DTU 60.11, coefficient de simultanéité en fonction du nombre d'appareils installés déterminés par la formule : $Y = 0,8/(x-1)^{1/2}$.

02 - 3. DESCRIPTION DES TRAVAUX

02 - 3.1. GENIE CLIMATIQUE

02 - 3.1.1. DEPOSE

L'entreprise du présent lot devra la déconnexion et la dépose des équipements non réutilisé.

Récupération et attestation de traitement des fluides frigo des deux installations existantes de climatisation.

02 - 3.1.2. REFROIDISSEMENT PAR DETENTE DIRECTE (CHAUFFAGE POSSIBLE)

Fourniture et pose d'un système de refroidissement (chauffage possible) à détente directe de type DRV), réversible (2 tubes) de marque HITACHI ou équivalent.

Le présent projet consiste au remplacement des équipements de climatisation de marque ATLANTIC qui présente un non-respect des règles de l'art (notamment pour ce qui est de l'installation des groupe extérieurs).

Le principe retenu est de remplacer les deux installations existantes par la mise en place de deux installations avec les mêmes caractéristiques de puissances actuelles en utilisant comme technologie des groupes extérieurs de type centrifuge.

Ceci afin de régler le problème actuel par l'ajout d'une grille en façade et en modifiant la grille existante du local actuel (y compris dépose du cloisonnement actuel qui est inadapté) dépose de cloison et grilles hors lot).

Unité extérieure

Unités extérieures réversibles de type DRV R410 UE CENTRIFUGE de chez HITACHI ou équivalent. Ces unités seront disposées dans le local PAC actuel et les gaines de rejets et prise d'air neuf seront raccordées sur les grilles à ventelles.

Les unités présenteront les caractéristiques suivantes :

Type : RASC-10 HNPE et RASC-5 HNPE

- Fluide frigorigène : R410A / poids : 6,20 kg et 4,20 kg.
- 1 compresseur DC inverter double rotor avec système de contrôle du débit et de la température du fluide réfrigérant. Permettant une haute performance à charge partielle.
- Certification EUROVENT.
- Traitement anti-corrosion.
- Panneaux de paramétrage.
- Fonction autonettoyage.
- Plage de fonctionnement chaud de -15 à 15,5 °C.
- Distance max entre UE et UI : 95 à 125 m.
- Dénivelé max entre 2 UI : 10 m.
- Alimentation 380-415 V Tri N+T.
- Niveau sonore : 71 à 75 dBA.
- Dimensions en mm (H x L x P) : 555 x 1415 x 1015 et 620 x 1850 x 1360.
- Poids : 303 et 192 kg.
- Diamètres de raccordement frigo : 1/2"- 3/4"(12.07 – 19.05 mm).



L'unité sera disposée sur des patins acoustiques et structure porteuse avec pieds larges de répartition afin de ne pas transmettre de vibration au sol et de respecter les répartitions des masses sur le plancher existant.

Les prises d'air et rejets d'air seront à gainer jusqu'aux deux grilles en menuiserie suivant les recommandations de HITACHI. Les deux grilles de 1400 x 1400 mm environ de type pare-pluie sont hors lot.

Toutes les sujétions de supportage et réseaux d'air sont à charge du présent lot.

Unités intérieures

Les unités sont de type murale RPK ou équivalent.

L'unité présentera les caractéristiques suivantes :

- Version avec détendeur intégré ou déporté à privilégier.
- Mode silence.
- 4 vitesses de ventilation.
- Filtre.
- Pompe de relevage avec siphon à prévoir pour chaque unité.
- 230V monophasé câble 1Ph – 50Hz + neutre + Terre.



Régulation

Il sera prévu des boîtiers d'ambiance infra-rouge muraux permettant de réaliser la programmation de toutes les unités intérieures.

Type : PC-AWR de chez HITACHI ou équivalent.

Commandes filaires en **PSE n° 1** de type PC-ARFG2E de chez Hitachi permettant de gérer et programmer une commande en maître / esclaves (compris toutes sujétions de liaisons).

Liaisons frigorifiques

L'unité extérieure sera raccordée directement sur les unités intérieures par l'intermédiaire de deux tubes de cuivre, de qualité frigorifique, déshydratée. Ces conduites frigorifiques seront façonnées afin d'optimiser les cheminements et ainsi limiter les pertes de charges sur les réseaux. Elles seront brasées sous filet d'azote à l'argent (30 % min.).

Les dérivations sont fournies par le fournisseur HITACHI ou équivalent et doivent être installées selon les préconisations du constructeur.

Toutes les dérivations seront réalisées à l'aide de raccords Y fournis par le constructeur (E-102SN4 de marque HITACHI ou équivalent) afin de réduire le temps de pose et d'assurer la fiabilité du réseau. Les différentes dérivations seront donc assurées par des raccords joints.

L'entreprise s'assurera que le dimensionnement et le positionnement de ces raccords respecteront les préconisations du constructeur.

Tous les raccordements seront réalisés par brasure (entre 5% et 15% d'argent), sous atmosphère neutre (azote). Lors de la fixation des tuyauteries frigorifiques, l'entreprise veillera à tenir compte de la dilatation linéaire du cuivre liée aux variations de température (de 0 à 55°C, +/- 0.85mm/m). Les points de soudures devront être répertoriés, repérés, et accessibles.

Les branches de raccords éventuellement non utilisées seront obturées par brasure.

La tuyauterie et les accessoires seront calorifugés par manchon isolant d'une épaisseur de 13mm séparément. Tous les raccords et assemblages seront conformes aux prescriptions du fabricant (longueur, dénivellation entre unités intérieures et extérieures). Tous les bouchons devront également être isolés au moyen de l'isolant fourni et ensuite entourés de ruban adhésif également fourni. Il sera nécessaire de lier l'isolation des raccords et celle des tuyauteries.

La distribution s'effectue sous dallage sous fourreaux à la charge du présent lot, en gaine technique, faux plafond ou combles. Les canalisations seront disposées sur chemin de câbles.

Un métré précis de l'installation devra être effectué par l'entreprise. Il permettra de valider le fonctionnement de cette dernière et de préciser l'appoint de charge frigorifique à ajouter lors de la mise en service.

Le réseau frigorifique devra respecter les longueurs maximales de tuyauterie autorisées par le fabricant.

Circuit électrique

Chaque unité extérieure dispose d'une protection électrique individuelle de calibre adapté.

Les unités intérieures sont alimentées indépendamment du groupe en monophasé 220V + Neutre + Terre.

Les unités extérieures seront protégées par des disjoncteurs différentiels de calibres adaptés.

Chaque unité extérieure sera équipée par l'entreprise d'une coupure de proximité.

La communication entre les groupes extérieurs, les unités intérieures et les commandes s'effectueront au moyen d'un câble bus blindé torsadé 2x0,75mm² compatible RS485/Modbus type LIYCY ou modèle équivalent. Les modes d'installation flexibles du bus comprenant : L'installation en étoile, en série et en arbre.

Evacuation des condensats

Une station de relevage de type sanibox de marque SFA ou équivalent pour les condensats des deux groupes extérieurs à raccorder sur le réseau EU le plus proche compris toutes sujétions afin de remplacer le « réservoir à condensat » actuellement mis en place dans le local technique.

Un réseau d'évacuation des condensats est prévu pour l'évacuation de l'ensemble des unités intérieures installées à charge de l'entreprise titulaire du présent corps d'état. De préférence en gravitaire.

Ces réseaux sont réalisés en canalisations PVC et sont raccordées sur les chutes EU les plus proches. Le diamètre minimum acceptable du PVC est le DN 32.

L'entrepreneur prévoira :

- La réalisation d'un siphon PVC sur l'évacuation de chaque unité.
- Le raccordement sur culottes des réseaux d'évacuation des condensats sur les réseaux existant si possible.

Des tés de raccordement sont mis en place au droit de chaque unité avec siphon et raccordement de la pompe de relevage des condensats si nécessaire.

La mise en œuvre sera conforme au DTU 60.33 pour les eaux usées. Leurs sections sont déterminées conformément aux règles de calcul de la norme NF P 41-201 et en les considérant à demi pleines.

L'assemblage entre tubes sera fait par collage de raccords moulé et les canalisations seront pourvues de pièces de visite en nombre suffisant.

L'entrepreneur veillera à respecter une pente de 1cm/m pour assurer le bon écoulement des eaux. La pente minimale acceptable sera de 0,5 cm/m.

NOTA : L'ensemble des liaisons, com et condensat sont actuellement dans des goulottes, celles-ci seront à réutiliser ou à remplacer si besoin. (Attention tout remplacement imposera de remplacer le linéaire intégral de la même pièce y compris pour les circulations).

Mise en service

Elle sera assurée par l'entreprise adjudicataire qui se fera assister par un technicien du fabricant ou de son distributeur.

L'ensemble des circuits frigorifiques devront être contrôlés et testés une fois l'ensemble des UI raccordées. L'installation sera éprouvée sous pression d'azote à 38 bars (minimum) durant 24 heures avec les vannes de l'unité extérieure fermées.

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

Une vérification sera faite par mise sous pression d'azote, afin de respecter la directive 2014/68/EU du 15-05-2014 relatif aux équipements sous pression et de la norme NF EN 378-2 d'avril 2017.

L'installation sera soigneusement tirée au vide (12 heures minimum) par une pompe à vide qui devra rester obligatoirement en fonctionnement jusqu'à la mise en service du constructeur. Le mètre réel (branche par branche) de l'installation est impératif avant la mise en service afin de calculer le complément éventuel de charge de réfrigérant.

L'unité extérieure sera mise sous tension 12 heures au minimum avant la mise en service. La charge en fluide frigorifique R410A de l'installation sera effectuée par l'entreprise du présent lot, après le parfait achèvement de la totalité des phases décrites ci-dessus et après contrôle par le fabricant du vide de l'installation.

APPOINT DE RÉFRIGÉRANT ET MISE EN SERVICE

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

Une copie du PV d'essai et de la mise en service sera ensuite communiquée à la réunion de chantier suivante à la maîtrise d'œuvre ainsi qu'à la maîtrise d'ouvrage.

L'entreprise adjudicataire fera une proposition de contrat de maintenance des installations du présent lot.

02 - 3.1.3. VENTILATION

2 - 3.1.3.1. Principe

La ventilation est existante pour les sanitaires. Les nouvelles bouches de ventilations seront à raccorder sur le réseau existant à modifier.

02 - 3.2. PLOMBERIE SANITAIRE

02 - 3.2.1. ECS DECENTRALISEE

Nous prévoyons des ballons ECS décentralisé pour les éviers.

Ballons ECS électriques 15 ou 30L au plus proche des points de soutirage de marque ATLANTIC type petite capacité ou CHAUFFEO+ équivalent.

Sur les alimentations des ballons, il sera prévu des groupes de sécurité tarés à 6 bars.

02 - 3.2.2. DISTRIBUTION D'EFS/ECS

Nature des réseaux

L'ensemble des tuyauteries mis en œuvre devra comporter l'attestation de Conformité Sanitaire (ACS).

Le tableau ci-dessous présente la nature des réseaux suivant leur localisation :

Désignation du réseau	Localisation du réseau	Nature de la canalisation	Type d'isolation
Distribution enterrée	Enterrée extérieure	PEHD	-
Distribution principale et distributions secondaires	Trémie, locaux non nobles, soffite,	PVC pression, posée sur colliers isophoniques	Calorifuge anti-condensation par manchon isolant 13 mm type Armaflex
Distribution encastrée	Entre trémies et cellules sanitaires	PER passant sous fourreau	Sans
Alimentations des appareils sanitaires	Passage le long de la cloison, en partie basse, ne gênant pas l'utilisation d'un fauteuil roulant	Tube Cuivre	Sans

Aucun réseau PER, PVC ou multicouche ne sera apparent.

Les supportages seront réalisés à l'aide de colliers avec garnitures isolantes et la mise en œuvre respectera strictement les préconisations des constructeurs. Il sera pris toutes les précautions nécessaires afin d'assurer la libre dilatation de ces tuyauteries.

Les distributions en plinthes seront limitées aux strictes nécessités et réalisées également en tube cuivre.

Les réseaux AEP enterrés sont au présent lot. Ils seront réalisés en canalisation polyéthylène haute densité (PN 16 bars) compris toutes suggestions.

Les réseaux en local sanitaire extérieur et local ménage métropole seront isolés ces locaux étant extérieurs.

Calorifuge

Pour l'ensemble des réseaux d'eau froide de l'opération, il sera prévu, selon les cas, la mise en œuvre de calorifuge pour les cas suivants :

– **Anti-condensation :**

Les tuyauteries d'eau froide présentant des risques de condensation seront calorifugées par un produit pare-vapeur de type Armaflex M1. Épaisseur : 13 mm ou de qualité technique équivalente.

– **Calorifugeage**

Les tuyauteries d'eau froide présentant des risques de gel seront calorifugées au moyen de coquilles en laine de roche d'épaisseur 25 mm avec enduit pare vapeur (en vide-sanitaire).

– **Phonique**

L'entrepreneur devra la mise en place des éléments suivants afin de limiter toute gêne sonore :

- Bagues antivibratiles.
- Joints souples.
- Calorifuge autour des dévoiements.

Equipement de distribution

Chaque colonne d'alimentation recevra en pied une vanne d'isolement équipée d'un robinet de purge.

Les têtes de colonnes comporteront un anti-bélier isolable.

Il sera prévu un robinet d'isolement eau froide pour chaque appareil isolé ou attente (en alimentation terminale ou sur nourrice), ainsi que sur chaque antenne principale, chaque bloc sanitaire et au départ du collecteur général.

Les tuyauteries apparentes seront montées sur colliers antivibratiles type MUPRO ou équivalent et il sera prévu des fourreaux au droit des murs et planchers.

Raccordement aux appareils sanitaires

De la gaine technique jusqu'aux appareils sanitaires, les canalisations eau froide cheminent en encastré, en faux plafond, dans la gaine technique, ou les cloisons, en apparent.

Les diamètres minimums de raccordement des appareils sont de :

- W.C. avec robinetterie de chasse..... : diamètre du robinet au minimum.
- W.C. avec réservoir : Ø 10 / 12.
- Urinoirs..... : diamètre du robinet au minimum.
- Lavabo : Ø 10 / 12.
- Eviers : Ø 10 / 12.
- Douches..... : Ø 12 / 14.
- Attentes locaux techniques..... : suivant besoins.

Les alimentations terminales :

- Tube cuivre si réseau apparent + tresse inox au plus proche de l'équipement.
- Tube PER sous fourreau encastré en cloison + Flixoplac de sortie de cloison + rosace + robinet d'arrêt équerre quart de tour et alimentation terminale en tresse inox.



Il sera prévu des rosaces pour toutes sorties de cloison, faux-plafond. Chromée ou blanc au choix de l'Architecte.

Tous les équipements seront isolables soit sur nourrice soit au plus proche de l'équipement.

Nourrice en faux-plafond accessible suivant distribution.

02 - 3.2.3. APPAREILS SANITAIRES

Fourniture et pose de tous les appareils sanitaires repérés sur les plans, y compris toutes sujétions de pose (fixations, renforts de cloisons, joint silicone, siphon, bondes...). Couleur au choix de l'Architecte.

Les renforts pour fixation des W-C. et lavabos seront à la charge du présent lot, à placer en coordination avec le lot Cloisons et adaptés au type de cloisonnement mis en œuvre.

Rappel exigence réglementaire et de confort d'usage concernant l'accessibilité des sanitaires aux personnes à mobilité réduite.

– **Lavabo**

- Doit présenter un vide sous le lavabo de 0,30 m de profondeur x 0,60 m de largeur x 0,70 m de hauteur afin de permettre le passage des pieds et des genoux.
- Hauteur maxi du plan à 0,85 m du sol fini.
- Réaliser systématiquement la mise en place de siphon déporté.
- Prévoir systématiquement des commandes de robinetteries ergonomiques (commandes rallongées ou optoélectroniques).

– **Lave-mains**

- Hauteur maxi du plan à 0,85 m du sol fini.
- Réaliser systématiquement la mise en place de siphon déporté.
- Prévoir systématiquement des commandes de robinetteries ergonomiques (commandes rallongées ou optoélectroniques).

– **WC**

- Hauteur de la cuvette, lunette abattante comprise, doit se situer entre 0,45 et 0,50 m du sol fini.
- A une distance (axe de la lunette) comprise entre 0,35 et 0,40 m de la paroi où est fixée la barre d'appui.
- A une distance (axe de la lunette) comprise entre 0,40 et 0,50 m du mur où est adossée la cuvette.
- Une barre d'appui latérale type à 135° doit être située à une hauteur comprise entre 0,70 m et 0,80 m du sol fini et située à une distance minimale comprise entre 0,20 et 0,30 m du mur où est adossée la cuvette.

– **Urinoirs**

- Hauteur variable si urinoir en batterie, hauteur 0,65/0,70 m en standard et au moins un à 0,45/0,50 m du sol fini.

– **Miroir**

- Le bas du miroir doit être situé à une hauteur maximale de 1,05 m.

– **Accessoires**

- Patères, distributeur de papier, savons etc..., les ouvertures de poubelles, les sèche-mains, doivent se situer entre 0,40 et 1,30 m du sol fini.

Equipements sanitaires

Description et référence	
WC SUSPENDU PMR + Cuvette WC suspendu PMR lunette + abattant charnières inox frein de chute, Bride fermé diffuseur d'eau en céramique Blanc, Type DURAVIT VITAL #220309 + Abattant Vital #006241 + Lunette abattant Vital #006261 ou équivalent, + Bâti support, Robinet flotteur silencieux, Module 4 pieds indépendant double châssis, TECE construct « Premium » avec réservoir Uni ou équivalent Chasse 3/6L / NF, + Plaque de déclenchement TECEnow chromé mat Référence : 9240402 ou équivalent, + Barre de relèvement coudée à 135° inox satiné avec rosace de finition type Réf. 5082S de marque DELABIE ou équivalent	
LAVE-MAINS SUSPENDU WC non-PMR + Lave-mains mural en céramique semi-circulaire dessous émaillé trou pour robinetterie sur plage blanc brillant bonde par réservation dans céramique version PMR si besoin Marque : DURAVIT type Vital Med ou équivalent + Siphon en laiton chromé, déporté si besoin PMR, + Robinetterie temporisée sur plage EFS seul, Temporisation 7 s. Débit réglé à 3 l/mn, Marque : DELABIE type TEMPOSOF 2 réf 740500, Raccordement par flexible souple, filtre et clapet anti-retour. + WC au sol avec réservoir et commande 3/6l Marque : DURAVIT VITAL + Abattant Vital + Lunette abattant Vital ou équivalent	
PLAN VASQUE SUSPENDU PMR + Plan vasque céramique blanc suspendu percé pour robinet 1 trou avec trop plein, bonde inox, Type : HANDILAV de chez JACOB DELAFON ou équivalent, + Siphon en laiton chromé, déporté si besoin PMR, + Robinetterie mitigeuse temporisée sur plage Temporisation 7 s. Débit réglé à 3 l/mn, Marque : DELABIE type TEMPOSOF 2 réf 740500, Raccordement par flexible souple, filtre et clapet anti-retour.	

Description et référence	
EVIER [salle réunion] – PSE n° 2 + Evier à poser inox 1 bacs + 1 égouttoir 860*520 cm avec cuve 500*400, Type MYTHOS MYX 211-86 PLAGE de marque FRANKE ou équivalent, + Bonde inox, + Mitigeur mono commande ATLAC NEO J bec de marque FRANKE ou équivalent 6 L/min à 3 bars compris vidage et butée classe C2, + Siphon blanc, + Meuble vier hors lot. + Equipement de relevage type SFA SANIBOX ou équivalent + Ballon ECS	
POINT D'EAU [circulation] – PSE n° 3 + Déversoir mural 45 x 35 cm, Marque JACOB DELAFON réf struktura (ou équivalent approuvé), + Mitigeur mono commande ATLAC NEO J bec de marque FRANKE ou équivalent 6 L/min à 3 bars compris vidage et butée classe C2, + Siphon blanc	

02 - 3.2.4. RESEAUX D'EVACUATION

EU/EV

Fourniture et pose de l'ensemble des évacuations des appareils sanitaires ou attentes, conformément aux plans. Evacuation depuis les appareils jusqu'aux réseaux existants.

Les diamètres suivants seront adoptés :

- Lavabo Ø 40
- Evier Ø 40
- Siphon de sol pièces de service Ø 50
- Siphon de sol locaux techniques Ø 100
- W-C. Ø 100
- Attentes condensats ventilo-convecteurs Ø 40

Isolation phonique de toutes les chutes par coquille de 5 cm de laine de roche, notamment pour tous les réseaux en faux-plafond et en gaine.

Evacuation en chute unique ou séparatif.

Les coudes à 90° seront interdits même pour les petites évacuations. Té de dégorgement au niveau des gaines techniques et aux changements de direction.

Sur les pieds de chutes, il sera prévu un Té avec tampon de visite accessible.

Les conduits de ventilations primaires des réseaux EU – EV seront sortis en toiture.

Les chutes et collecteurs horizontaux seront équipés de manchons de dilatation.

Nota important : Pour l'alimentation en EF et rejet EU de l'espace « tisanerie » de la salle de réunions, il faudra prévoir une goulotte PVC blanche pour l'habillage.

Les carottages pour les réseaux et notamment pour le rejet EU jusqu'au réseau présent dans l'escalier d'évacuation sont à charge du présent lot.

Un collier coupe-feu sera à positionner si besoin et suivant le diamètre mis en place en fonction des dispositions choisies par l'entreprise.

02 - 4. MISE EN SERVICE - ESSAIS - RECEPTION - GARANTIES

Avant la mise en service des installations, il sera procédé à la vérification générale de la qualité du matériel installé et des dispositions réalisées par référence au cahier des charges.

Il sera procédé aux essais des installations et aux contrôles des dispositifs de réglage et de sécurité.

A la réception seront vérifiés :

- Les caractéristiques, qualités et conformités de fournitures.
- Les règles de mise en œuvre.
- La conformité avec les règlements.
- Les résultats des essais consignés sur le cahier d'essais.

La réception sera prononcée par un constat signé par les représentants du Maître d'Ouvrage, du Maître d'Œuvre et de l'entreprise certifiant la conformité des travaux à la réception.

Après la réception, l'entreprise devra assurer la présence d'un technicien qualifié pour former le personnel du Maître d'Ouvrage à l'exploitation des installations.

Si les conditions climatiques sont défavorables, les contrôles d'obtention des températures contractuelles seront effectués au cours du premier hiver et du premier été de mise en service.

La réception sera prononcée sous réserve de l'obtention des températures contractuelles.

Dans tous les cas, elle ne sera prononcée qu'après remise des plans de récolement, schémas et notices visés ci-dessus.

Attestations de fonctionnement de l'AQC

Dans le cadre de leurs chantiers, les entreprises effectuent des essais de fonctionnement sur leurs installations techniques.

Cette action permet d'éviter les pertes de temps pour corriger d'éventuelles malfaçons.

Les résultats de ces essais sont consignés dans les attestations d'essais de fonctionnement de l'AQC. Chaque attestation est autonome et précise :

- A qui s'adressent ces attestations.
- L'objectif et la nature des essais de fonctionnement.

- Le mode d'emploi et l'enregistrement des essais.
- Des prérequis aux essais, leur planification et les lieux de leur réalisation.
- Des équipements sur lesquels portent les essais.
- Les appareils de mesure nécessaires.
- La description des essais.

Garanties

Tout le matériel est garanti conformément à la réglementation en vigueur.

L'approbation des documents de l'entreprise, ainsi que les réceptions ne diminuent en rien les responsabilités de l'entreprise.

- Dans l'année qui suit la réception des travaux : garantie de parfait achèvement.

La garantie de parfait achèvement impose à l'entrepreneur de réparer tous les désordres (vices cachés et défauts de conformité) signalisés au cours de l'année qui suit la réception des travaux, quelles que soient leur importance et leur nature.

- Dans les 2 ans qui suivent la réception des travaux : garantie biennale.

La garantie biennale impose à l'entrepreneur de réparer ou remplacer, pendant une durée minimale de 2 ans après la réception, tout élément d'équipement qui ne fonctionne pas correctement.

Les garanties portent sur :

- L'ensemble des fournitures et travaux (hors matériel existant, réutilisé).
- Le fonctionnement des installations et leur conservation.

Les garanties impliquent :

- Le remplacement ou la réparation des matériels.
- Les études nouvelles, s'il y a lieu.
- La main-d'œuvre nécessaire.
- Les frais annexes pouvant découler de ces interventions au titre des garanties.

Les délais des interventions ou garanties, ne devront pas excéder 24 heures en cas d'arrêt de parties des installations ou en cas de fonctionnement empêchant l'utilisation normale des locaux.

Pendant cette période de garantie, toutes réparations de vice de construction de son fait ou de ses fournisseurs resteront à la charge de l'entreprise qui devra le remplacement des pièces défectueuses et la main œuvre de démontage et remontage correspondante ainsi que la remise en état des locaux qui auraient éventuellement été dégradés par ses installations.

L'entreprise demeure seule responsable des dommages ou accidents causés à des tiers au cours ou après l'exécution des travaux et résultant de son propre fait ou de celui du personnel mis à sa disposition. Elle devra prouver que son assurance peut couvrir ces risques.

L'entreprise reconnaît formellement, qu'en ce qui la concerne, ainsi qu'en ce qui concerne ses sous-traitants et fournisseurs, elle est en possession des licences nécessaires pour les systèmes, procédés ou objets employés, garantissant le Maître d'Ouvrage contre tout recours qui pourrait être exercé à ce sujet par des tiers.

En se chargeant d'exécuter les travaux définis au présent descriptif, l'entreprise prend l'entière responsabilité des installations. Les descriptifs, plans et schémas étant fournis pour bien préciser ce que l'on désire, l'entreprise fera toutes les observations utiles avant commencement des travaux, elle restera responsable devant le Maître d'Ouvrage de tous vices de matières, défauts et malfaçons.

02 - 5. SPECIFICATIONS TECHNIQUES GENERALES

Le titulaire du présent lot devra observer les normes, lois, DTU et autres textes applicables à son lot à la date de signature des marchés et notamment (liste non limitative) :

02 - 5.1. GENIE CLIMATIQUE

- La réglementation RE-2020 / RT existant élément par élément
- Le règlement de sécurité contre l'incendie dans les établissements recevant du public.
- Le règlement de la construction.
- Le code du travail.
- Le règlement sanitaire départemental.
- La réglementation acoustique applicable au 1^{er} janvier 1996.
- Décret de mai 1995, relatif aux bruits de voisinage.
- Les décrets 84.1093 et 80.1094 du 15/12/1984, relatifs à l'aération et à l'assainissement des locaux de travail.
- La norme NFC 15.100 mise à jour et l'arrêté du 14/11/1988 relatif à la protection des travailleurs dans les établissements qui mettent en œuvre des courants électriques.
- Le DTU 65.11 relatif aux dispositifs de sécurité des installations de chauffage.
- Le décret du 30 mars 1978 et l'arrêté du 23 juin 1978 "Installations fixes destinées au chauffage et alimentation en ECS des bâtiments d'habitation, des bureaux ou recevant du public".
- Le guide de l'installation PVC dans le bâtiment.
- Le DTU 68.3 relatif aux installations de V.M.C.
- Le DTU 70.1.
- Le DTU 65.4 relatif aux installations de chauffage.
- Le décret du 30 mars 1978 relatif à la régulation du chauffage.
- Décret N° 79.923 du 16 octobre 1979 approuvant le Cahier des Clauses Techniques Générales applicables aux marchés d'installation de génie climatique et de production d'eau chaude, modifié par le décret N° 80.689 du 2 septembre 1980.
- Arrêté du 5 mai 1988, règles propres à préserver la santé de l'homme contre les bruits de voisinage.
- DTU 67.1.
- Normes NFE 35.201 - 35.400 - 35.402 - 35.403 concernant les machines frigorifiques.
- Les avis techniques formulés par les organismes officiels.
- Les consignes de montage et d'entretien données par les constructeurs.

02 - 5.2. PLOMBERIE

- **D.T.U. et cahier des charges**
 - D.T.U. 60.11 - P1.1, P1.2, P.2, P.3.
 - D.T.U. P 40.201 (60.1) - P 40.202 (60.2. et révision 60.11).
 - D.T.U. 60.32 : canalisations en chlorure de polyvinyle non plastifié pour évacuation des eaux pluviales.

- D.T.U. 60.33 : canalisations en chlorure de polyvinyle non plastifié pour évacuation des eaux usées et eaux vannes.
- D.T.U. 60.2 : canalisations en fonte d'évacuations des eaux usées, eaux vannes et eaux pluviales.
- D.T.U. 60.5 : canalisations en cuivre tous usages (eau froide, eau chaude, évacuations, gaz).
- D.T.U. 65.10 : canalisations d'eau chaude ou froide sous pression et canalisations d'évacuation des eaux usées et des eaux pluviales à l'intérieur des bâtiments.
- D.T.U. 70.2 : cahier des charges applicables aux installations électriques des bâtiments à usage collectifs.
- **Les règlements sanitaires**
 - Article L1 du code de la santé publique.
 - Circulaire du 9 août 1978 (règlement sanitaire département type).
 - Décret du 2 août 1977 concernant les installations de gaz.
 - Circulaire du 15 mars 1962 relative à la désinfection des réservoirs et canalisations d'eau potable
 - Décret N° 89.3 du 3 janvier 1989 relatif aux eaux destinées à la consommation humaine à l'exclusion des eaux minérales naturelles.
 - Circulaire n° DGUHC 2007-53 du 30 novembre 2007 : « Accessibilité des personnes handicapées au cadre bâti »
- **Normes françaises**
 - NF P 41.101 et 102 : terminologie.
 - NF P 41.201 à 204 : code des conditions minimales d'exécution des travaux de plomberie et d'installations sanitaires.
 - NF P 41.205 : abaques de calcul des conduites d'eau.
 - NF P 41.303 et 304 - NF P 41.501 à 505 : protection externe des canalisations métalliques.
 - NF P 43.018 : appareillages de contrôle sur site des ensembles de protection sanitaire des réseaux d'eau potable.
 - NF C 15.100 et additif : installations électriques à basse tension + décret du 14 novembre 1988 relatif à la protection des travailleurs.
 - NF A 48.720 : éléments de canalisations en fonte d'évacuation sans pression série EU - E.V.
 - NF P 43.001 à 43.016 : robinetterie de bâtiment.
 - NF E 29.064 à 066 : robinetterie de bâtiment (terminologie).
 - NF E 29.410 et 411 : soupapes de sécurité.
 - NF D 18.210 : dispositifs de raccordement et de fixation de la robinetterie d'alimentation
 - NF E 26.536 : raccords démontables sphéro-coniques.
- **Tubes et raccords en cuivre**
 - NF A 51.120 à 51.124 - NF E 29.591
- **Tubes et raccords en PVC non plastifié**
 - NF T 54.002 à 54.037 et NF T 16.352
- **Tubes et raccords en acier : NF A 49**
- **Appareils sanitaires : NF D 10.101 à NF D 18.206**

Textes réglementaires

- Guide technique n° 1 du Ministère de la Santé relatif à la protection sanitaire des réseaux de distribution d'eau destinée à la consommation humaine.
- Bulletin officiel N° 87.14 bis du Ministère de la Santé relatif à la protection sanitaire des réseaux de distribution d'eau destinée à la consommation humaine.

- Avis techniques du C.S.T.B.
- Règlements relatifs à la sécurité du personnel.
- Article 4 du décret du 14 juin 1969 et Arrêté interministériel d'application du 14 juin 1969 concernant l'isolation phonique des équipements.
- Circulaire 77.284/INT du 22 juin 1977 relative à l'assainissement des agglomérations.
- Règlements préfectoraux concernant la sécurité dans les locaux recevant du public.
- Règles techniques de l'APSA : R1, R2, R3, R4, R5, R9.
- Documents officiels de la République Française concernant la sécurité contre l'incendie.

Pour la production et distribution d'ECS, les textes suivants seront respectés :

- Arrêté du 1^{er} février 2010 relatif à la surveillance de légionelles dans les installations de production stockage et distribution d'ECS.
- Arrêté interministériel du 23 juin 1978.
- Circulaire DGS/VS 4 n° 98-771 du 31 décembre 1998.
- NF-EN 1717 mars 2001 P.43-100.
- Circulaire DGS/SD7A/SD5C/DHOS/E4 2002-243 du 22 avril 2002.
- Circulaire DGS/SD7 A n° 2003-633 du 30 décembre 2003.
- Circulaire n° DGS/SD5C/SD7A/DEUS/2005/323 du 11 juillet 2005.
- Circulaire DGS/SD7A-DHOS/E4-DGAS/SD2 n° 2005-493 du 28 octobre 2005.
- NF-EN 806-2 novembre 2005 P 41-020-2.
- Arrêté du 30 novembre 2005.
- Circulaire interministérielle DGS/SD7A/DCS/DGUHC/DGE/DPPR n° 2007-126 du 3 avril 2007.
- Guide CSTB de septembre 2005
 - Partie 1) guide technique de conception et de mise en œuvre (2004)
 - Partie 2) guide technique de maintenance (2005)
 - Partie 3) management de la maintenance (2005)
- Guide CSTB de 2012 « Maîtrise du risque de développement des légionelles dans les réseaux d'eau chaude sanitaire ».

02 - 5.3. AUTRES ORGANISMES

L'attention de l'Entrepreneur est attirée sur le fait qu'aucune modification au Marché ne pourra se faire sous prétexte d'ignorance de certaines conditions ou instrumentations émanant des services ou organismes ci-après :

- Compagnie de Distribution d'Eau et d'Assainissement.
- ENEDIS
- Pompiers
- Hygiène
- Préfecture de Police.
- Règlements de sécurité de la République Française.
- Journal officiel et textes réglementaires de la République Française.
- Service des recherches des infractions aux règlements sanitaires (SRIRS).

L'entrepreneur devra, si nécessaire, suivre toutes les directives et obtenir l'accord des services ou organismes cités ci-avant.

NOTA : La liste des documents, services et organismes énumérés ci-dessus n'est pas exhaustive. En particulier, toutes les instructions et règles émanant de services ou organismes officiels font partie des documents à prendre en considération. Il sera toujours fait application de la dernière édition, avec mise à jour des additifs au moment de la réalisation.

En aucun cas, l'entrepreneur ne pourra prétendre que des erreurs ou omissions dans le dossier de consultation, le dispensent d'exécuter les travaux suivant la Réglementation en vigueur et les Règles de l'Art.

02 - 5.4. BASES DE CALCUL

02 - 5.4.1. GENIE CLIMATIQUE

Calculs des sections de gaines

Les sections de gaines secondaires et terminales seront déterminées en limitant la vitesse à 4 m/s dans les gaines aériennes et les gaines terminales avec une perte de charge maximum de 0,06 mm CE/m.

L'entreprise devra fournir les notes de calculs de perte de charge des installations réalisées.

02 - 5.4.2. PLOMBERIE SANITAIRE

Les calculs seront établis en conformité avec le D.T.U. 60.1 (Normes NF P 41.201 à 204) et sa révision générale correspondant au D.T.U. 60.11 (référence AFNOR D.T.U. P 40.202) d'octobre 1988.

Distributions eau froide et eau chaude

Bases de calcul D.T.U. 60.11 paragraphes 2.1. et 2.2. et formules de Flamand.

L'emploi d'abaques correspondant aux formules de Flamand à 1,15 J est autorisé.

Vitesses dans les tuyauteries

- Tuyauterie enterrée : 2,00 m/s
- Colonnes montantes, sous-sol : 1,50 m/s
- Branchement d'appareils : 1,20 m/s

Pression

- Pression minimale de puisage : 1 bar
- Pression maximale de puisage : 3 bars

Température d'eau chaude (au robinet ou au mélangeur en position de pleine ouverture)

- Température de 35° C suivant les cas pour les zones accessibles au public (avec mitigeur terminal).

Evacuations des eaux usées et vannes

- Débits de base minima seront calculés d'après le D.T.U. 60.11 paragraphe 3.
Pour mémoire, le coefficient de simultanéité à prendre en compte sera identique à celui utilisé pour l'eau froide.
Les débits de base par appareil à prendre en compte seront ceux du tableau 5 du D.T.U.
Les diamètres intérieurs minimums à prendre en compte seront ceux du tableau 4 du D.T.U.

– Diamètres :

- Chutes et descentes : suivant D.T.U. 60.11 et NF 41.201.
- Collecteurs : suivant D.T.U. 60.11 et normes 41.201 à 204 correspondant à la formule de BAZIN pour tuyaux remplis au 5/10è.
- Vitesses : elles devront être comprises entre 0,6 m/s et 3 m/s.

Pentes des tuyauteries EU – EV (pentes recommandées)

- Pour les eaux usées : mini 1,5 cm/m
- Pour les eaux vannes, eaux grasses..... : mini 2 cm/m
- Pour les eaux usées avec eaux vannes : mini 1,5 cm/m.

Toutefois, en cas d'impossibilité de respecter ces valeurs minimales, les diamètres devront être déterminés pour une vitesse d'écoulement minimum de 0,6 m/s.

Ventilations des chutes et collecteurs

Elles seront réalisées en conformité au paragraphe 3.23 du D.T.U.

02 - 5.5. PLANS ET NOTES DE CALCUL

Plans

Les plans joints au présent Cahier des Charges montrent les lignes générales et l'étendue de l'installation à réaliser, mais l'emplacement exact et la disposition de toutes les parties seront arrêtés au cours des travaux de façon à les situer au mieux aux emplacements qu'elles doivent occuper. La position exacte de toutes les parties du projet devra être en accord avec les plans généraux de la construction (plans Architecte).

Les plans ont pour but d'indiquer la disposition générale des installations, gaines, vannes, etc. Celle-ci est aussi correcte que possible, compte tenu qu'elle est déterminée à l'avance. Il reste donc entendu que tout appareil, tuyauterie, gaine, bouche d'air, etc., qui tombera à la même place que d'autres installations, éléments d'ossature, appareils sanitaires, d'éclairage ou objet faisant partie d'autres corps d'état ou butera sur des obstacles, etc., ou encore réduira la hauteur de passage ou la hauteur sous plafond, devra être déplacé en plan ou en niveau, afin d'éviter ces obstacles. Toutes les remontées, déviations, descentes et décalages devront être exécutés sans plus-value pour le Maître d'Ouvrage.

Les raccordements respectifs indiqués pour les divers appareils, ventilo-convecteurs, centrale de traitement d'air, batteries, remontées de tuyauteries, etc., n'ont qu'une valeur d'indication, les raccordements effectifs au moment de l'installation devant être faits pour répondre entièrement et parfaitement à chaque cas particulier. Ils seront disposés correctement pour le retrait et la dilatation sans nuire à l'écoulement correct du fluide.

Les plans indiquent la disposition générale des réseaux de tuyauteries et gaines et l'emplacement des appareils, mais le Maître d'Ouvrage se réserve le droit de modifier les emplacements de ces éléments dans les limites raisonnables, compte tenu des exigences de la construction, ceci sans que cela lui occasionne des plus-values.

Si les exigences de la construction entraînent une nouvelle disposition d'une ou plusieurs parties de l'installation, l'entrepreneur devra, préalablement à toute exécution, établir et soumettre des plans complets, montrant tous les détails de la nouvelle disposition et obtenir une approbation écrite pour celle-ci.

L'entrepreneur devra examiner attentivement les plans d'architecture, de structure et des autres corps d'état, ainsi que les documents écrits respectifs, afin de prévoir toutes les répercussions possibles sur ses travaux et installations qu'il devra organiser en conséquence en effectuant toutes les fournitures demandées, compte tenu de ces conditions.

Toutes les non-concordances trouvées sur divers plans ou entre les plans et les documents écrits ou encore entre les plans et l'exécution, seront portées rapidement à la connaissance du B.E.T., pour une décision. L'entrepreneur se conformera à cette décision sans aucune plus-value pour le Maître d'Ouvrage.

Certains plans des lots techniques ont été établis à partir de fonds de plans d'Architecte parfois moins renseignés que les plans d'Architecte définitifs. La dernière version des plans Architecte devra être utilisée en phase Exécution

Notes de calculs

L'entreprise adjudicataire devra fournir :

- Le bilan thermique pièce par pièce
- Les notes de calculs génie climatique (hydrauliques, aérauliques, acoustiques)
- Les notes de calculs plomberie (EU-EV, EP, EF, ECS, GAZ)

02 - 6. SPECIFICATIONS TECHNIQUES DETAILLEES

Toutes les fournitures seront neuves, de fabrication récente, de première qualité, exemptes de toute altération (oxydation ou autre), elles seront maintenues en état en cours de chantier jusqu'à réception.

Les équipements devront être conformes aux préconisations des différents fabricants.

L'entrepreneur restera responsable de ses installations jusqu'à la réception des travaux. Il lui incombe de protéger ses matériels jusqu'à cette date.

Tout matériel proposé par l'entreprise devra être soumis pour approbation aux Maîtres d'Œuvre et aux Architectes.

02 - 6.1. GENIE CLIMATIQUE

02 - 6.1.1. GAINES DE VENTILATION

Afin de limiter une éventuelle propagation du feu dans les circuits, tous les conduits de distribution et de reprise d'air, à l'exception des joints, devront être en matériau classé M0.

La diffusion d'air au travers d'un conduit textile, à l'intérieur d'un local, n'est autorisée que si ce conduit est en matériau classé M0. En dérogation, les conduits souples en matériau classé M1, d'une longueur d'un mètre environ, sont admis ponctuellement pour le raccordement d'organes terminaux.

Gaines en acier galvanisé

Elles seront réalisées en tôle acier galvanisé par immersion dans du zinc fondu conformément à la norme NF P 50.401. Elles devront être parfaitement lisses et étanches à l'intérieur et être raidies suffisamment pour éviter toute vibration ou flottement.

Les changements de sections se feront sous un angle égal ou inférieur à 15°, dans le cas contraire ils seront munis d'aubes directrices.

Les raidisseurs par pointes de diamant sont prohibés pour les gaines dont la dimension de l'un des côtés est supérieure à 1,50 m, dans ce cas le raidissage sera obtenu par cornière ou U en tôle soudée.

Gaines circulaires agrafées en spirales

Les gaines auront les caractéristiques ci-après en fonction du diamètre pour les conduits circulaires, ou de leur plus grande dimension pour les gaines oblongues.

Le rayon des coudes sera égal à 1,5 fois le diamètre de la gaine pour des vitesses supérieures à 5m/s et une fois le diamètre pour des vitesses inférieures.

Epaisseur	Diamètre
6/10 ^{ème}	200 mm
8/10 ^{ème}	200 à 630 mm

Mode de fabrication et assemblage

Gaines de type spirales agrafées

On utilisera exclusivement des accessoires de classe C avec joint pour l'ensemble des réseaux de ventilation.

Gaine en fibre minérale

Pour les réseaux de soufflage intérieur éventuellement, panneaux de haute densité composés de longues fibres de verre agglomérées par une résine thermodurcissable et revêtue d'une feuille d'aluminium de 100 microns sur la face extérieure. Face intérieure revêtue d'un voile en feuille aluminium empêchant l'érosion. Gaines réalisées par emboîtement de panneaux.

Classement au feu MO. Masse volumique 85 kg/m³. Epaisseur 25 mm - $\lambda = 0,034 \text{ W/m}^\circ \text{C}$.

Supports

Les supports seront prévus au maximum à 2,5 m d'intervalle selon la taille des gaines et seront disposés de façon à permettre le calorifuge individuel des gaines qui le nécessite.

Les gaines circulaires ou oblongues seront supportées par des colliers en fer plat peint de 30 x 2 mm. Ils comporteront une partie démontable.

Les gaines rectangulaires seront supportées par cornières ou des fers U peints, supportés par des tiges filetées galvanisées, vissées dans des douilles autoforeuses fixées dans la structure.

En ce qui concerne les gaines verticales, les supports seront toujours fixés au niveau des planchers et seront exécutés en cornières en acier galvanisé ou en acier noir peint de 30 x 30 x 3 pour des gaines inférieures à 800 mm et de 60 x 60 x 3 au-delà. Les gaines seront fixées sur leurs supports par ceinturage.

Les suspensions par chaîne sont interdites.

Calorifuge gaines aérauliques

Les gaines extérieures ou en gaine technique dans lesquelles circule de l'air ayant subi un traitement thermique seront calorifugées, avec 50 mm d'épaisseur de laine de roche, finition Kraft aluminium + bande aluminium aux jointures ou bien par isolation intérieure de maintenue par tôle préformée.

Pour les gaines intérieures ou en local technique, isolation 25 mm laine de roche +kraft alu.

Il sera veillé à la mise en œuvre, les plaques devront être convenablement maintenues par cerclage métallique et que les systèmes d'accrochage du calorifuge ne devront pas percer la barrière pare-vapeur. Le calorifuge placé à l'intérieur des locaux devra être M0, celui placé à l'extérieur M1.

Les calorifuges des gaines placées à l'extérieur seront revêtus d'une protection par entoilage et enduit blanc anti UV et finition alu avec avis technique (type ISOXAL). Epaisseur de calorifuge 50 mm.

Fourreaux

Toutes les canalisations qui traversent des murs, cloisons ou planchers, doivent être protégées par des fourreaux en tube plastique rigide, ou en caoutchouc ou en tube acier, de dimensions appropriées.

A travers un joint de dilatation, les fourreaux doivent être distincts de part et d'autre du joint et avoir une section suffisante pour permettre le jeu des canalisations perpendiculairement à leur axe. La traversée d'un joint de dilatation par des canalisations se fera au moyen d'une lyre.

Le jeu nécessaire entre manchon et canalisation sera obturé de façon durable d'un matériau souple avec fixation par mastic incombustible. Ce bourrage devra également empêcher la transmission du son.

Ils seront arasés au nu fini du revêtement pour les murs et plafonds et à 3 cm du nu fini au-dessus des planchers.

De plus, les gaines seront désolidarisées des murs, cloison et planchers par interposition d'un matériau résilient.

Ces prestations seront dues par le titulaire du présent lot.

Trappes de visite, registres, manchettes

Des trappes d'accès étanches seront installées à proximité des registres d'équilibrage et de régulation ainsi qu'aux changements de direction. Elles seront réalisées en tôles d'acier de même épaisseur et de même qualité que la gaine, à double enveloppe isolée dans le cas d'une gaine isolée. La fixation sur gaine se fera par deux gonds et deux ou quatre loquets à pression (loquets et gonds en bronze).

Des registres d'équilibrage seront installés à tous les emplacements le nécessitant (sous-circuits ou dérivations, plénums, etc...). Ils devront être rigides pour éviter toutes vibrations et comporteront un repère de position et un secteur extérieur permettant la visualisation du réglage et l'immobilisation du registre.

Des manchettes souples seront à prévoir à l'entrée et à la sortie des ventilateurs ou de tout appareil susceptible de transmettre des vibrations et au passage des joints de dilatation. Les manchettes seront classées au feu en fonction de la réglementation en vigueur.

Clapets coupe-feu sur gaines de ventilation

Les clapets coupe-feu seront de type auto-commandés. Ils devront respecter la norme NF S 61 937.

Les clapets assurant le coupe-feu entre le sous-sol et les niveaux supérieurs seront télécommandés avec report de position

Baffles acoustiques

Les baffles acoustiques mis en place seront du type "montage en gaine". Elles seront constituées d'un matériau absorbant non hydrophile M0 résistant à l'érosion de l'air, et d'un cadre en tôle en acier galvanisé. Matériau résistant pour une utilisation avec un air à 28° - 70 %.

Elles seront fixées dans les gaines à l'aide de vis ou rivets et dimensionnés pour des vitesses d'air ne dépassant pas 4 m/s.

Si l'entrepreneur juge qu'un piège à sons est inutile au moment de la réalisation, il en prendra l'entière responsabilité et sera tenu de le rajouter si le niveau sonore requis n'est pas obtenu.

Au droit des passages de gaines de ventilation entre locaux, un atténuateur de bruit sera éventuellement posé pour limiter l'effet de téléphonie, minimum 25 dB (A) à 1000 Hz.

Les caractéristiques acoustiques des baffles acoustiques seront déterminées pour ne pas dégrader l'isolement des parois traversées.

L'entreprise devra la mise en place de tout piège à son nécessaire pour obtenir les niveaux sonores définis précédemment, avec justification par notes de calculs.

02 - 6.1.2. VENTILATEURS

Il sera fait emploi de roue à action, entraînement direct.

Lorsque les moteurs électriques sont placés dans la veine d'air ou à l'intérieur d'un caisson, il sera fait emploi de moteur fermé dont les bobinages seront protégés par un dispositif coupant l'alimentation en cas d'élévation anormale de la température.

Ventilateurs centrifuges

Ils seront dimensionnés pour répondre aux critères suivants et sélectionnés dans la série industrielle :

- Consommation : < 0,25 W/m³/h
- Vitesse périphérique maximale de la turbine : 22 m/s.
- Rendement minimal : 75 %.
- Vitesse maximale d'aspiration..... : 6 m/s.
- Courbes de fonctionnement plates.
- Protection de moteur : IP.44 au 55 suivant applications
- Alimentation triphasée..... : 220 V ou 380 V - 50 Hz.
- Vitesse nominale : 1000 tr/mn.

Dans la mesure où il y a des filtres, la hauteur manométrique des ventilateurs sera déterminée en fonction de la perte de charge maximum due à l'encrassement de ceux-ci.

Les ventilateurs seront raccordés aux gaines par des cônes et manchettes souples. Les cônes devront récupérer le maximum de pression dynamique.

Les volutes de ventilateurs seront toujours orientées dans le sens correspondant à la circulation de l'air dans les gaines.

Ils seront montés obligatoirement sur plots ou massifs antivibratiles, ainsi que leurs transmissions.

La volute du ventilateur sera construite en tôle d'épaisseur appropriée, protection anticorrosive interne et externe pour air humide avec risque de condensation.

La turbine sera équilibrée statiquement et dynamiquement et montée sur deux paliers silencieux, lisses ou à rouleaux à graissage. Les graisseurs seront ramenés dans une zone parfaitement accessible. Pour les appareils à faible charges radiales, il sera utilisé des roulements à billes graissés à vie.

Chaque ventilateur devra être équipé d'un venturi formant pavillon à l'ouïe d'aspiration.

Il sera veillé à l'étanchéité de l'arbre de transmission quand celui-ci traverse la volute.

Les transmissions réglables seront à courroies trapézoïdales multiples calculées pour une surcharge de 150 %. La distance et le diamètre des poulies ne devront en aucun cas, permettre un battement des courroies. Elles seront protégées par un carter grillagé galvanisé amovible.

02 - 6.1.3. BOUCHES ET GRILLES – DIFFUSION – PRISES D'AIR – EXTRACTION

Bouches VMC de type autoréglable avec modules de régulation, pour les sanitaires et locaux à pollution spécifique.

Diffuseurs et bouches de soufflage et reprise

D'une façon générale, ils seront réalisés en aluminium laqué blanc de type multidirectionnel à très forte induction.

Tout diffuseur sera équipé d'un plénum de soufflage ou reprise et d'un régulateur à débit constant.

L'esthétique des diffuseurs sera soumise à la validation de l'Architecte

Prises d'air et rejets extérieurs

Constituées d'un volet pare-pluie et d'un grillage anti-volatiles, avec cadre en aluminium anodisé monté sur contrecadre à sceller dans la maçonnerie. Aluminium laqué teinte au choix de l'Architecte.

Grillage fil galvanisé ou inoxydable 1,2 mm à mailles de 10 mm minimum.

02 - 6.1.4. REGULATION

Tout le matériel de régulation sera fourni par le même fabricant qui prendra également en charge la mise en route des installations. Les régulations seront de type numérique par microprocesseur.

Régulateur communicant compatible avec GTB, sous protocole ModBus, IP, Bacnet.

Les régulateurs et accessoires seront choisis pour résister aux conditions d'ambiance dans lesquelles ils fonctionnent (température, humidité, poussière etc...).

Conditions de température -5° à 45°, conditions d'humidité : locaux humides. Ils seront en principe intégrés avec leurs accessoires dans les armoires électriques des installations thermiques, et dans le compartiment réservé à la régulation. Il sera prévu un relais de priorité également chaque fois que deux ou plusieurs sondes demanderont une action sur le même organe de réglage.

Toutes les prises d'air extérieures seront munies de registres motorisés dont la fermeture sera asservie automatiquement au fonctionnement du ventilateur avec temporisation de démarrage du ventilateur dans le cas de fortes pressions. Les régulations seront prévues avec horloge à programme journalier et hebdomadaire.

Toutes les manœuvres susceptibles d'être ordonnées en exécution automatique devront pouvoir être commandées ou exécutées manuellement, soit par action directe, soit par commande à distance.

Ces dispositions de l'installation d'automatisme seront telles que l'action simultanée des ordres de l'appareillage automatique et des commandes manuelles est impossible.

L'exécution des télécommandes manuelles ayant pour effet de soustraire un organe quelconque à l'action de l'appareillage automatique auquel il est normalement soumis, sera signalée automatiquement par une signalisation lumineuse permettant d'identifier rapidement l'organe intéressé tant qu'il n'aura pas été remis sous la dépendance de l'appareillage automatique correspondant.

Les régulateurs ainsi que les accessoires de régulation seront placés à l'intérieur du tableau électrique desservant les mêmes équipements.

02 - 6.1.5. PEINTURE – SIGNALISATION

Tous les circuits hydrauliques et aérauliques sans exception, seront repérés au moyen d'étiquettes placées de manière bien lisible, y compris sur chaque vanne ou chaque appareil, sous réserve que les matériaux utilisés aussi bien pour l'étiquetage que pour sa fixation soient d'un type résistant à la corrosion. Signalisation suivant normes.

La fixation par des feuillards aux tuyauteries et gaines doit se faire aux deux extrémités. Les étiquettes en bandes plastiques autocollantes estampées sont prohibées. De plus, il sera prévu un repérage des vannes et appareillages en faux-plafonds par symboles autocollants placés au droit des matériels.

Un schéma plastifié sur panneau rigide sera fixé dans la chaufferie, avec report de tous les repérages d'organes du local, pour faciliter la compréhension de la notice de conduite et d'entretien de l'installation fournie par l'entreprise titulaire du présent lot.

Toutes les parties métalliques et les canalisations seront recouvertes de deux couches de peinture antirouille de couleurs différentes.

En outre, l'entrepreneur devra la peinture de finition de toutes les installations apparentes placées dans les locaux techniques (1 couche de finition sur 2 couches antirouille de couleurs différentes).

02 - 6.1.6. ELECTRICITE

Il sera fait application de la norme NF C 15.100 mise à jour 2004, du décret du 14/11/88 et des articles du règlement de sécurité dans les ERP applicables au présent lot.

Canalisations électriques

Ce chapitre concerne les liaisons entre armoires électriques et divers équipements électriques des installations thermiques et de traitement d'air, y compris les régulations correspondantes.

La section des canalisations ne devra pas être inférieure aux valeurs définies par la norme NF C 15.100, et déterminée pour des courants admissibles dans une température ambiante de 30° C. Les alimentations, sauf contraintes particulières, seront réalisées en câble U 1000 R 02 V pour les cas courants, résistant au feu (conformes aux normes C 32 300, C 32 310) pour les installations intéressant la sécurité.

Chemin de câbles

Pour les cheminements en locaux techniques, circulations, vides de faux plafond, faux plancher et gaines, les câbles seront fixés sur des chemins de câbles constitués de profilés en acier galvanisé perforé en forme de U. Ils seront largement dimensionnés, afin de permettre l'adjonction de 25 % (en volume) de câbles supplémentaires.

Les câbles seront fixés par attaches plastiques.

Les chemins de câbles devront répondre aux normes actuellement en vigueur et, particulièrement, aux normes C 62.010 et C 20.010.

Le titulaire du présent lot devra tous les accessoires de fixation et de pose tant pour les éléments suspendus que pour les éléments posés en applique, les tiges filetées et la boulonnerie utilisées seront en acier cadmié.

Les écartements entre fixations devront être tels que la rigidité, avec le poids maximum pouvant être mis en place à terme, ne soit jamais mis en cause.

Lorsque ces chemins de câbles seront fixés à des charpentes métalliques, aucun percement ne sera toléré d'où l'utilisation conseillée du système de fixation ou équivalent.

Dans tous les cas, la mise en œuvre devra être particulièrement soignée, le Maître d'Œuvre se réservant le droit de refuser les ouvrages instables insuffisants ou estimés de "malfaçon", les travaux de réfection étant, à la charge du présent lot.

Les chemins de câbles seront interrompus à 0,10 m environ et mis à la terre, avant l'arrivée sur les appareils.

Le titulaire du présent lot devra toutes les liaisons équipotentielles de ses installations.

Câbles

Les câbles seront soigneusement rangés et repérés tous les 20 mètres en ligne droite et à chaque changement de direction. Les systèmes de repérage seront exécutés en matière indélébile et inaltérable.

Ces câbles seront posés en deux nappes au maximum.

Aucune contrainte mécanique ne sera tolérée au moment de leur pose ; les fixations seront espacées de 3 m au maximum sur les chemins de câbles.

Avant leur mise en service, tous les câbles sans exception seront contrôlés, en particulier, en ce qui concerne la mesure des isolements et de leur repérage.

Il ne sera pas toléré de boîtes de jonction sur les parcours entre les points normalement prévus pour leur raccordement (continuité physique).

Les raccordements, imposés par les dérivations des circuits, seront effectués dans des boîtes réservées à cet effet, et exécutés à l'aide de bornes uniquement.

Chaque fois que, au minimum deux câbles chemineront parallèlement, ils seront fixés obligatoirement sur chemins de câbles.

Les câbles isolés pourront faire l'objet d'une fixation par colliers ou supports, soit sous fourreaux.

Dans ce cas de montage en apparent, l'entraxe des points de fixation sera au maximum :

- 1,00 m pour les conduits rigides blindés.
- 0,60 m pour les conduits rigides ordinaires.
- 0,33 m pour les conduits souples cintrables et câbles multiconducteurs.

Armoires électriques

Locaux production, chaufferie, et locaux techniques ventilation.

Ensemble, obligatoirement du type préfabriqué dans armoires étanches, fermées, en saillie.

Les armoires en saillie seront du type étanche ou non suivant le local désigné pour leur implantation. Dans tous les cas, le degré de protection IP sera, au minimum, conforme à la norme C 15.100.

Ces armoires seront réalisées par l'assemblage d'éléments préfabriqués : bandeaux, cadres latéraux, toit, porte, fond et châssis support d'appareillage.

Elles seront en tôle électrozinguée peinte, pliée, nervurée, d'une excellente résistance à la corrosion et aux rayures.

Suivant l'implantation de ces armoires, les portes pourront être pleines ou fonctionnelles (les organes de commande et de protection accessibles).

Pour l'ensemble des armoires, les canalisations arriveront derrière les armoires dans un vide prévu à cet effet "mini 5 cm", et pénétreront dans ces dernières soit par le haut, soit par le bas.

Dans tous les cas, les pénétrations seront étanches, au minimum, à la poussière et seront de présentation soignée. Dans les cas de plusieurs canalisations apparentes, de qualité différente (tubes ou câbles), il sera utilisé des caches de même qualité et présentation que les armoires.

Les armoires fermeront à clé, dans tous les cas, il ne sera prévu qu'un seul type de clé pour l'ensemble des armoires de la présente opération.

Les manœuvres de sectionnement s'effectueront par l'intermédiaire d'organes de commande situés sur la face avant des armoires avec voyants de présence de tension. (Sectionneur type coup de poing).

Dans tous les cas, les armoires seront surdimensionnées avec une réserve de place d'environ 30 % pour permettre des adjonctions ou modifications éventuelles de schéma.

En aucun cas, les armoires seront usinées et montées sur le chantier. La disposition du matériel à l'intérieur de ces ensembles devra être homogène entre les différentes armoires.

L'équipement électrique, fixé sur rails oméga, sera du type modulaire.

Dans chaque armoire, il sera prévu un organe d'isolement en tête.

La protection générale des circuits sera assurée par des disjoncteurs associés à un système différentiel.

Toutefois, les protections des différents circuits conformes à la Norme C 15.100 seront réalisées suivant la nature du courant et le régime du neutre distribué dans le bâtiment.

Des borniers d'alarmes, de télécommandes et de signalisations seront installés.

En façade des armoires, il sera prévu les commutateurs de fonctionnement et les voyants de signalisation, marches, défaut, présence tension et un bouton de commande test lampes.

Pour les voyants lumineux des armoires, il sera prévu des LED. Un bouton poussoir d'essai des voyants sera prévu en façade des armoires.

Il sera installé les appareillages de commande, régulation et protections des différents organes.

Chaque armoire renfermera un schéma avec indication du calibre des appareils leur utilisation et leur repérage précis.

Par ailleurs, chaque appareil sera identifié par une étiquette gravée sur plastique rigide à l'exclusion des systèmes à estampage autocollant.

Toutes les parties métalliques seront reliées à la terre.

Les étiquettes seront placées sous les commandes des différents appareils, mais en aucun cas sur le capot des appareils.

Chaque moteur sera relié à un compteur horaire installé dans l'armoire générale électrique.

Chaque armoire comportera une alarme sonore et lumineuse avec bouton d'effacement du klaxon.

Les liaisons avals des disjoncteurs principaux seront "bouclées" afin de permettre le passage aisé d'une pince ampèremétrique.

Dans chaque armoire ou placard comportant un tableau électrique, il sera installé un point lumineux commandé par interrupteur de contact et une prise de courant 2 x 10/16 A + T protégé par un disjoncteur différentiel 30 mA.

Les polarités de commande, signalisation, asservissements... seront séparées du circuit force par l'intermédiaire d'un transformateur d'isolement incorporé systématiquement dans chaque armoire.

Au départ d'une même armoire, les alimentations électriques des moteurs en plus des protections réglementaires, comporteront un relais temporisé réglable évitant la mise en route simultanée de tous les moteurs après une coupure de courant (échelonnement de l'intensité de démarrage).

Câblage

Le câblage interne des armoires sera réalisé sous goulotte plastique perforée avec couvercle, dont le taux de remplissage n'excédera pas 70 %.

Les conducteurs de la série SV aboutiront sur un bornier constitué de blocs isolants encliquetables posés côte à côte sur rail DIN et numérotation des bornes.

Ce bornier servira également pour le raccordement de tous les circuits terminaux et fractionnaires. Toutes les extrémités de câble devront être munies d'une cosse sertie à la pince.

Chaque conducteur de protection de double coloration "vert-jaune" devra aboutir individuellement sur une barre afin de respecter la continuité.

Les câbles ou conducteurs seront numérotés à leurs deux extrémités en concordance avec le schéma qui devra obligatoirement être placé dans chaque armoire.

Pour les conducteurs actifs, il sera admis au maximum deux arrivées ou deux départs sur une même plage de raccordement des organes de commande et de protection.

Dans le cas où plus de deux connecteurs doivent aboutir sur une même plage de raccordement, il sera fait usage d'une queue de barre ou d'une barrette de séparation de phase.

L'utilisation de bornes relais groupant simultanément plusieurs conducteurs en un même point de serrage sera interdite.

02 - 6.2. PLOMBERIE SANITAIRE

02 - 6.2.1. NATURE – QUALITE DES MATERIAUX ET MATERIELS

2 - 6.2.1.1. Dispositions générales

En règle générale, l'Entrepreneur du présent lot devra toutes les fournitures de matériel qui ne sont pas exclues par les documents contractuels du présent marché et qui sont nécessaires à la réalisation de l'ouvrage, conformément aux règles de l'Art, aux normes et D.T.U. en vigueur sur le territoire français.

2 - 6.2.1.2. Tubes et accessoires

Fixation des tubes

Tous les colliers seront isophoniques.

- Verticalement : par colliers nervurés ou emboutis, genre demi-rond à contrepartie avec interposition de bague élastomère. Pour les tuyauteries d'ECS, tenir compte de la dilatation en créant des points fixes ou en utilisant des compensateurs de dilatation.
- Horizontalement : les supports permettront un démontage facile des tuyauteries et comporteront toujours une contrepartie démontable. Une bague en matière isolante souple sera interposée entre la canalisation et le collier de fixation. En outre, chaque fois que cela sera nécessaire, des dispositions supplémentaires seront prises pour permettre de ne pas dépasser les niveaux acoustiques imposés.

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

Les fixations autres que par scellements, sur mur, cloison et plafond seront obligatoirement faites par chevilles expansives.

Les supports seront conçus de façon à ce que le déplacement latéral des tuyauteries soit limité, spécialement dans le cas de tiges d'une longueur égale ou supérieure à 0,50 m.

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

Si nécessaire, les chevilles seront de type "chimique" avec reconstitution de l'étanchéité, dans tous les cas, elles devront être adaptées aux supports.

Tubes et raccords en cuivre

Ils seront conformes aux normes NF A 51.120, 122 et 124.

Les tubes proviendront de cuivre rouge en barre, étiré à froid, sans soudure, légèrement écroui (type 1/4 dur, qualité b, état de livraison X 601).

Les épaisseurs exigées en fonction de la pression sont les suivantes :

En pression jusqu'à 7 bars

- Diamètre 6 à 54 1,0 mm
- 63 1,6 mm

Les tubes destinés à la soudure par capillarité devront avoir une section parfaitement circulaire.

Les raccords pour tubes cuivre seront en bronze, qualité 2UE6 suivant spécification du 13.4.51 du C.T.I.F. légèrement écrouis. Les raccords destinés à être soudés ou brasés par capillarité seront calibrés et lissés et de section parfaitement circulaire.

Jonctionnement par emboîture façonnée et brasure capillaire (la soudure d'étain est proscrite). Piquage par raccords préfaçonnés du commerce.

Collets battus réalisés directement jusqu'au 16/18, rapportés pour les diamètres supérieurs.

Raccordements

- Par collets battus.
- Par raccords trois pièces à portée conique.
- Par joints américains.

Fixation

Par collets à contrepartie démontables avec interposition d'une bague isolante en élastomère, ou par collier isolant avec rosace d'écartement pour les parties apparentes.

Tubes et raccords en fonte d'assainissement

(voir D.T.U. et normes)

Pour les évacuations, les éléments seront à raccords avec joint caoutchouc ou élastomère de qualité et bac en acier inoxydable.

Coudes du commerce à 45° ou à 30°.

Fixations

Ecartement conforme à la norme NF P 41.203.

- Verticalement : sur collier galvanisé à contrepartie démontable ou embase taraudée avec interposition de bande isolante entre le collier et le tuyau ou par collier isolant.
- Horizontalement : sur crochets ou suspentes à hauteur variable avec interposition de bande isolante entre le support et le tuyau.

Feutre bitumineux interposé entre fonte et tout calfeutrement.

Tubes en matière plastique

Les tubes et accessoires seront en PVC non plastifié ou en polyéthylène de qualité M1.

Ils devront avoir obtenu l'agrément du C.S.T.B. et être estampillé N.F.

Les tuyauteries d'évacuation sans pression seront de la série assainissement de qualité NF - M1.

Le choix des épaisseurs sera fait en fonction de la pression service et des prescriptions et normes en vigueur.

2 - 6.2.1.3. Appareils sanitaires

(voir D.T.U. 60.1 paragraphe 2.2 et 2.5)

Tous les appareils et matériaux devront être neufs et de premier choix.

Les appareils sanitaires (porcelaine vitrifiée, grès, céramique, tôle émaillée, acier inoxydable) devront être de très bonne qualité. Dans le cas où ils présenteraient des défauts plus importants que ceux tolérés par le choix A du D.T.U., ils seront refusés.

La céramique devra être garantie durant 25 ans contre tout défaut de fabrication.

La robinetterie des appareils sanitaires, bondes incluses, sera conforme à la normalisation.

Les robinets et appareils d'équipement devront être de la classe :

- Groupe : 1
- Débit : classe : A, B ou C suivant les cas.

2 - 6.2.1.4. Robinetterie d'isolement

(Voir D.T.U. 60.1 paragraphe 2.5)

Tous les appareils sanitaires devront être isolés individuellement par vannes d'arrêt.

Les robinets seront à passage intégral, 1/4 de tour à boisseau sphérique, jusqu'au DN 50 mm (tous les robinets placés dans les zones où le gel est à craindre posséderont un bouchon de purge).

Les vannes seront à passage intégral double opercule, ou du modèle vanne papillon, type 1/4 de tour, à partir du DN 65 mm.

Les garnitures des robinets d'eau chaude devront être capables de résister à une température de 80° C au minimum.

Tous les robinets ou vannes présenteront l'indication de la pression maximale de service pour laquelle ils ont été prévus.

2 - 6.2.1.5. Robinetterie de puisage et purge

Ces appareils seront conformes aux normes et répondront aux spécifications suivantes :

- Ils seront en laiton poli ou chromé.
- Du type à clapet guidé.
- Les surfaces de jointoiement ou de frottement seront sans défaut.
- Les garnitures de clapet seront en Téflon.
- Le système de fermeture devra être étanche.

2 - 6.2.1.6. Equipements de tuyauterie

Clapets de retenue

Conformes aux normes en vigueur et aux prescriptions du contrôle de l'hygiène.

Tous les clapets posséderont obligatoirement deux orifices de purge taraudés avec bouchon étanche amont et aval.

Ils seront taraudés jusqu'au diamètre 50 mm et à brides à partir du diamètre 65 mm.

La pression d'épreuve hydraulique sera de 1,5 fois la pression de service.

Filtres

Ils seront du même diamètre que la canalisation sur laquelle ils sont installés.

Ils seront isolés par des vannes.

Leur conception sera :

- Manchons taraudés jusqu'au DN 50, à brides pour DN supérieurs.
- Corps en bronze ou en fonte, PN 10 pour une pression de service n'excédant pas 6 bars, PN 16 pour pression de service entre 6 et 16 bars.
- Tamis :
 - Acier inoxydable nuance NF Z3.CND 18.12.
 - Section libre de passage, égale ou supérieure à 2 fois 1/2 la section d'entrée.
- Perforation :
 - Jusqu'à DN 100 : 8/10 mm.
- A l'aspiration des pompes : tamis aimanté.

- Filtre à tamis :
 - Taraudé, bouchons de visite vissés.
 - A brides, chapeau boulonné en fonte.
 - Raccords de purge taraudé.

Purgeurs d'air

- Du type automatique avec robinet d'isolement mâle/femelle à papillon 15 x 21.
- Corps et couvercle boulonné fonte, siège, flotteur, mécanisme et visserie en acier inox, clapet d'étanchéité.

Dispositifs anti-béliers

Tous les réseaux de distribution sous pression seront prémunis contre les chocs hydrauliques (coups de béliers) dus à l'accélération ou à la décélération de l'eau provenant d'un changement brusque de régime (fermeture rapide d'un robinet, vanne, clapet ou électrovanne) par l'équipement aux points critiques de chaque réseau, et en haut de chaque colonne montante, d'anti-béliers susceptibles d'absorber cette énergie excédentaire.

Les anti-béliers devront agir comme une chambre à détente, à l'exclusion de tout autre système.

Les anti-béliers seront du type accumulateur hydropneumatique à vessie caoutchouc prégonflés à l'azote ou à l'air sec ; et éprouvés en fonction des pressions engendrées par l'énergie à absorber ou être à ressort.

Les caractéristiques des anti-béliers seront déterminées en fonction du réseau ou tronçons du réseau à protéger, et des prescriptions particulières du fabricant de ces matériels. Ils seront tous montés avec vannes isolantes.

Notes de calculs à fournir.

Disconnecteurs hydrauliques

Ces appareils seront équipés obligatoirement en amont d'une vanne d'arrêt et d'un filtre tamis et en aval d'une vanne d'arrêt.

Ces dispositifs devront avoir reçu l'agrément de la société concessionnaire de distribution d'eau intéressée et du service d'hygiène départemental.

Ils seront de type BA ou EA selon les réseaux à protéger.

Dispositif de dilatation

Les tuyaux d'eau chaude sous pression devront être équipés de dispositifs permettant la libre dilatation des tuyauteries telles que lyres de dilatation, compensateurs ou coudes à grand rayon non bridés et en matériaux inoxydables.

Les points fixes sont constitués par un encastrement ou scellement, un changement de direction, un collier serré, mais dans ce dernier cas, ils seront réalisés par un collier fiche et contre fiche. En aucun cas, il ne sera réalisé de points fixes soudés.

Ces dispositifs devront être soumis à l'approbation du Maître d'Œuvre ainsi que l'implantation et la conception des guidages et points fixes correspondants.

Le passage des joints de dilatation devra se faire à l'aide de « baïonnettes »

Manchon antivibratoire

Compensateur "élastique" antivibratoire.

Utilisation : isolation des tuyauteries de tout bruit, vibration ou déformation qui serait transmis par les machines tournantes.

- Corps en caoutchouc moulé renforcé d'une toile de nylon tressée.

- Raccordement : Jusqu'au DN 50 par raccords union.
A partir du DN 65 par brides et boulons.

Système de détente

Toute installation dont les variations de pression sont importantes (> 1 bar), sera équipée d'un détendeur régulateur destiné à maintenir une pression constante en aval. Il sera protégé par un filtre à tamis.

Appareils de mesure

Les thermomètres sont du type droit antireflet, grand modèle, avec gaine blindée, verre grossissant et doigt de gant en laiton.

Leur précision doit être de $+ 1,5 \%$ sur toute l'étendue de l'échelle de graduation.

Tous les thermomètres sont doublés d'un plongeur en tube acier pour pose d'un thermomètre à mercure d'essai.

Les doigts de gant seront en laiton à raccord taraudé avec bouchon et chaîne.

Ils seront installés à la sortie de chaque batterie à côté de chaque sonde de régulation.

Manomètre

Type industriel à tube de Bourdon.

Boîtier étanche aux gaz et aux liquides.

$+ 2 \%$ de la graduation maximum - diamètre minimal de cadran : 80 mm.

Chaque manomètre sera équipé d'un robinet à boisseau ou à pointeau et d'un ajustage pour manomètre vérificateur.

Lorsque des vibrations sont à craindre, il sera utilisé des manomètres spéciaux antivibratoires.

Isolation des canalisations (et des surfaces planes)

Calorifuge en caoutchouc synthétique M1.

L'isolation des canalisations (et des surfaces planes) d'eau chaude et d'eau froide sanitaire sera réalisée avec l'isolant élastomérique à structure cellulaire fermée NF M1 ou par coquille de laine de roche ou équivalent + finition PVC épaisseur suivant localisation et diamètre.

Epaisseur :

- EF en faux-plafond, en gaine $e = 19$ mm (anti-condensation).
- ECS en gaine, en faux-plafond $e = 32$ mm minimum.

Afin d'obtenir une réduction constante des pertes de calories, quel que soit le diamètre de la canalisation, l'épaisseur nominale devra augmenter en fonction du diamètre de la tuyauterie.

L'isolant devra posséder un coefficient de conductivité thermique au moins égal à $0,035 \text{ W/m}^\circ \text{C}$ (à 0°C).

Les coquilles de caoutchouc isolantes devront être fabriquées sans chlorofluorocarbène (CFC)

Elles devront être à recouvrement ; dans le cas contraire, elles ne seront pas préférendues.

L'isolant devra bénéficier d'un classement M1 en pose non collée pour les tubes, ainsi qu'en pose collée pour les plaques ou rouleaux.

Les isolants des canalisations situés en vide sanitaire seront pourvus d'une protection par feuille PVC.

Les canalisations de faibles longueurs, les petites vannes ainsi que les robinets seront isolés avec du ruban à structure cellulaire fermée. Ce ruban devra posséder une face auto-adhésive renforcée d'une trame en fibre de verre et d'une pâte de recouvrement.

Les classements au feu M1 seront consignés dans trois procès-verbaux :

- Un procès-verbal M1 pour les tubes (pose non collée).
- Un procès-verbal M1 pour les plaques (pose collée).
- Un procès-verbal M1 pour le ruban isolant adhésif.

Le classement M1 indiqué sur le procès-verbal ne préjugant pas de la conformité entre les matériaux commercialisés et les échantillons soumis aux essais, une attestation délivrée par l'AFNOR devra être jointe à l'offre du soumissionnaire, prouvant ainsi que l'isolant bénéficie de la marque NF et est, par voie de conséquence, sous contrôle d'un laboratoire officiel.

Un procès-verbal au feu de RESISTANCE AU FEU devra apporter la preuve que l'isolant, mise en œuvre autour des canalisations en traversée de murs ou de plafonds, n'altère pas le degré coupe-feu de la paroi qu'il traverse.

Les accessoires de mise en œuvre utilisés seront ceux préconisés par le fabricant afin de ne pas altérer les caractéristiques de l'ensemble ainsi réalisé (réaction au feu, résistance thermique, etc...).

La mise en œuvre devra être réalisée conformément aux recommandations des fabricants et avis techniques.

Les supports devront être isolants, afin de ne pas cisailer les coquilles de caoutchouc.

02 - 6.2.2. PRESCRIPTION D'EXECUTION DES TRAVAUX

2 - 6.2.2.1. Dispositions générales

Fourreaux

Les passages des canalisations et tuyauteries devront s'effectuer obligatoirement dans des gaines, trous ou trémies prévus sur les plans. Les trous dans le béton doivent être prévus aux plans de percements et réservés à la construction. En aucun cas, il ne sera fait sans réservations préalables, de percements, de scellements ou de saignées dans un élément porteur (poteau, poutre ou nervure de plancher).

Toutes les canalisations traversant les murs, cloisons ou planchers seront protégées par des fourreaux rigides de diamètre approprié, dépassant légèrement la face des murs et dépassant de 5 cm au moins le parement des planchers finis. L'espace entre le tuyau et le fourreau sera au minimum de 5 mm et sera bourré à l'aide de matériaux résiliants.

Pour les canalisations en cuivre, les fourreaux seront réalisés en plastique rigide moulé.

Les fourreaux ne seront scellés qu'après fixation des tuyaux. Ils seront bien calés et parfaitement gainés à sec, les scellements seront faits au ciment aux deux extrémités (ou au plâtre sur carreaux de plâtre et sur cloison déjà enduite).

Traversée des parois coupe-feu par des canalisations

Les traversées de canalisations dans les murs et planchers coupe-feu seront réalisées par un dispositif de "passe-canalisation" qui devra comporter un procès-verbal d'essais justifiant son comportement positif en fonction de la nature du degré coupe-feu à respecter du type de canalisation employé et du diamètre de cette canalisation pour les percements supérieurs à 125 mm.

Le montage des différents systèmes proposés devra s'adapter à la nature du matériau qui compose la paroi ou le plancher ainsi qu'à leur épaisseur pour respecter le degré coupe-feu traversé.

Les "passe canalisations" seront fournis et posés par l'entreprise du présent lot y compris calfeutrement.

Dans le cas où le "passe canalisation" ne reconstitue pas le degré coupe-feu voulu, la ou les canalisations seront revêtues d'une manchette de plâtre, isolées de chaque canalisation, et cela sur toutes leurs longueurs.

Avant toute mise en œuvre de dispositifs coupe-feu, l'entreprise du présent lot devra avoir proposé et obtenu l'accord des organismes de contrôle en ce qui concerne les dispositifs coupe-feu ainsi que les moyens de mise en œuvre de ceux-ci.

Traversée des parois acoustiques des canalisations

Si l'isolement acoustique entre les locaux mitoyens séparés par cette paroi est supérieur à 50 dB(A), en plus des précautions décrites à l'article précédent, les canalisations seront enfermées dans une gaine étanche à l'air qui pourra être réalisée par des panneaux de fibres de bois agglomérés ou similaire.

Pour des isollements supérieurs à 60 dB(A), le volume intérieur de cette gaine sera amorti par de la fibre minérale.

En cas de doubles parois, la canalisation sera désolidarisée, par un fourreau très souple, de la paroi la plus légère.

Supportage

Dans tous les cas, un support devra être prévu à chaque coude et les liaisons aux appareils devront être réalisées de façon telle que le poids de la tuyauterie ne soit pas supporté par les appareils.

Les suspensions seront réalisées avec des tiges métalliques filetées permettant le réglage en hauteur.

Les tuyauteries verticales seront supportées en partie basse et guidées le long de leur parcours à intervalles en fonction de la nature des tubes.

Dans le cas de fortes hauteurs, les tuyauteries seront supportées, en partie intermédiaire, par des supports ayant pour but de soulager le support inférieur.

Scellement

Les scellements seront faits au mortier de ciment en règle générale. Ils ne seront faits au plâtre que dans les cloisons en carreaux de plâtre ou dans les murs déjà recouverts d'enduits de plâtre.

Les trous destinés à recevoir des chevilles auront exactement les dimensions des chevilles qui doivent pénétrer par frottement dur. Ces trous seront cylindriques et non tronconiques, les chevilles seront enfoncées à fond. L'utilisation du pistolet est recommandée pour les fixations dans le béton.

Canalisations sous pression en élévation et enterrées

En élévation, les tuyauteries sous pression seront posées avec une pente de 3 mm/m environ, pente à ramener sur vanne de vidange.

Les canalisations enterrées auront une pente minimale de 5 mm/m.

Canalisations d'évacuation

Les canalisations d'évacuation aériennes seront posées avec une pente minimale de 1 % et de telle sorte que les vitesses d'écoulement permettent l'autocurage.

2 - 6.2.2.2. Implantation des matériels et accessoires

Accessibilité

Tous les organes de commande seront posés de façon à être facilement accessibles et aisément manœuvrables.

Vannes d'arrêt

- A l'origine des distributions principales de bâtiments ou réseaux particuliers.

- En amont et aval de tous matériels pouvant être démontés tels que compteurs, ballons, traitement d'eau, appareils sanitaires, etc...
- A chaque by-pass prévu pour tous les matériels spécifiques.
- En pied de chaque colonne montante. Dans ce cas, un purgeur sera placé en aval de la vanne ou incorporé à celle-ci.

Clapets anti-retour

- Après chaque pompe, compteur, vanne de by-pass et toutes autres dispositions particulières nécessitant un clapet.
- Avant le traitement d'eau.
- Sur chaque robinet de puisage et attentes EF (cuisine, buanderie, atelier...).

Robinets d'arrêt

En amont de chaque appareil sanitaire ou matériel démontable, il sera prévu un robinet vanne d'isolement et un robinet de vidange. De plus, il sera prévu un purgeur à chaque point haut.

Des robinets d'arrêt seront placés sur les différents branchements.

Les robinets d'arrêts seront placés à l'étage de l'utilisation et dans la gaine la plus proche. Chaque groupe d'appareils de même nature, s'il est isolé, sera commandé par un robinet d'arrêt.

Anti-béliers

En extrémité de toutes les colonnes montantes.

Purgeurs d'air ou d'eau

Les purgeurs d'air seront prévus à tous les points hauts d'installation et sur chaque production d'eau chaude. Ils seront automatiques ou manuels et montés sur des bouteilles.

Les purgeurs d'eau seront prévus à tous les points bas des réseaux principaux.

Robinets d'essais et prélèvement

Les robinets d'essais seront placés en amont et aval de la production E.C.S.

Manomètres

A l'origine de toutes distributions principales.

Thermomètres

En amont et aval de toutes productions d'eau chaude, mitigeurs et retour bouclage.

Joints – Raccords démontables – Soudures

Aucun joint ou soudure ne devra être placé dans les traversées de parois, à l'exception des joints de pipe de raccordements des cuvettes de W-C. Les joints de raccord des chutes verticales des E.V. avec les canalisations enterrées devront être situés au nu du dallage (collet du tuyau non apparent).

Quel que soit le type de joint, des raccords démontables (raccords union, brides, longues vis) devront être posés partout où un démontage facile sera nécessaire et en particulier au droit de chaque robinet d'arrêt.

Tous les joints et raccords devront rester facilement accessibles. Dans le cas d'une traversée de plancher, de mur ou de cloison, les joints seront à l'extérieur du fourreau.

Compensateurs

Sur les canalisations de distribution d'eau chaude, il sera installé des compensateurs de dilatation en nombre suffisant.

Les lyres seront utilisées partout où elles pourront être installées sans apporter de perturbation aux autres installations, sinon il sera fait usage de compensateurs. Des points fixes seront répartis judicieusement pour assurer un fonctionnement correct des lyres et compensateurs.

Les lyres seront prévues au passage des joints de dilatation.

Détendeur

Dans le cas où la pression à l'entrée pour les alimentations EC et EF serait supérieure à 3 bars, un détendeur devra être installé.

Bouchons de dégorgement et tampons hermétiques

Ceux-ci seront placés aux extrémités des collecteurs, à tous les changements, changements de direction, pied de chutes et descentes ainsi que tous le 15 m au minimum sur les collecteurs horizontaux.

Manchette de corrosion (AEP, ECS et bouclage)

Elle sera constituée de trois longueurs de 0,50 m et d'un coude de 90° de la même nature que la tuyauterie employée.

2 - 6.2.2.3. Canalisations d'alimentation

Canalisations en tubes cuivre

Les tubes devront avoir une section circulaire, même après mise en œuvre et en particulier ceux destinés à la soudure par capillarité. Le cintrage se fera à l'aide de la machine à cintrer, de ressorts ou à chaud sur calibre avec bourrage de sable sec.

Pour la soudure et la brasure par capillarité, on utilisera exclusivement les métaux d'apport et les flux recommandés par les fabricants spécialisés. Les raccords à souder par capillarité seront calibrés et lisses.

Les tubes cuivre seront assemblés par raccord à souder par capillarité, par emboîture ou empattements biais brassés.

Les soudures à l'étain ou avec métal d'apport contenant du plomb seront interdites.

Les canalisations seront montées sur colliers démontables antivibratiles en cuivre ou en laiton. Ecartement suivant NF P 41.203.

Il sera prévu, entre les canalisations et les colliers, une isolation en matériaux résiliants.

Les diamètres de raccordement aux appareils seront :

- Urinoir Cu Ø 12 x 14
- Evier Cu Ø 12 x 14
- Lavabo / Douche Cu Ø 12 x 14
- W-C. avec réservoir Cu Ø 10 x 12
- W-C. avec robinet Cu Ø 26 x 28
- Poste d'eau Cu Ø 12 x 14 ou 14 x 16
- Vidoir PVC – DN.25

Il sera fait usage de raccords spéciaux vissés agissant par serrage sur des collets ménagés au bord des tuyaux.

Les raccordements cuivre sur PVC seront réalisés par raccords mécaniques.

Canalisation en PVC

Les réseaux principaux seront réalisés par des tubes en PVC.C HTA ou similaire – Série 4 PN.25, garantie 10 ans, classement M1. Le fabricant fournira une convention de garantie.

Stockage des tubes

Les tubes et raccords seront stockés à plat, séparément sur une aire plane, hors poussière et à l'abri du soleil.

Mise en œuvre

Les tubes seront coupés par des coupe-tubes à molette ou chanfreineur. Après la coupe, les tubes seront ébarbés à l'intérieur et chanfreinés à l'extérieur. Ces opérations seront réalisées avec des cônes à ébarber et chanfreiner. Toutes les précautions seront prises pour tenir les tubes, sans les écraser ni les érafler. Avant collage, les tuyauteries seront dégraissées : le dégraissant devra être fourni par le fabricant et sera appliqué à l'aide d'un chiffon ou pinceau propres.

Avant l'assemblage, une vérification des pièces sera assurée : pas de traces de chocs, pas d'humidité.

Températures limites d'assemblage : $5^{\circ} < T < 35^{\circ}$.

La colle utilisée devra être fournie par le fabricant de tube. L'emploi de toute autre colle est interdit. Elle sera appliquée avec un pinceau propre, en deux couches minces croisées, sans excès et sur toute la profondeur d'emboîture et sur toute la longueur de l'embout mâle.

Immédiatement après l'application de l'adhésif, l'emboîtement se fera en poussant longitudinalement et sans torsion.

Tous les changements de direction seront réalisés avec des raccords adaptés, fournis par le fabricant des tubes. Le thermoformage est interdit.

Les raccordements de canalisation métalliques sur le tube PVC.C seront prévus à l'aide de raccords PVC.C/Métal prévus à cet effet. L'étanchéité sera réalisée par du ruban téflon ou de la pâte silicone souple (filasse ou résines anaérobioses interdites).

Dilatation – Contraction

Afin d'éviter les désordres consécutifs aux mouvements des réseaux, il sera nécessaire de faire réaliser par le fabricant du tube, un plan du réseau reprenant les points fixes.

Il sera fait usage de supports permettant de guider les mouvements longitudinaux du tube, de flexibles ou de compensateurs.

Lors de la mise en place des canalisations, on veillera à laisser une distance suffisante entre la tuyauterie et les obstacles environnants de manière à permettre aux mouvements de dilatation de se faire librement.

Les compensateurs ou flexibles seront mis en œuvre, conformément aux prescriptions du fabricant. Les points fixes seront réalisés par des demi-manchons collés sur les tubes.

Supports

Les supports seront adaptés au type de tubes. Il sera interposé un fourreau entre le type et les supports.

La distance entre deux supports ne devra pas excéder :

DN	Espacement (cm)
16	0,60
20	0,65
25	0,70
32	0,75
40	0,80
50	0,90
63	1,10

Mise en service

Après achèvement des réseaux, un essai d'étanchéité sera réalisé. Toutes les parties du réseau devront être visibles et accessibles pendant les essais. Les essais auront lieu avant la pose du calorifuge.

Après avoir rempli le réseau d'eau et chassé l'air à tous les points hauts, maintien en pression, tronçon par tronçon.

L'épreuve de pression sera réalisée à 1,5 fois la pression maximale de service, avec un minimum de 10 bars à une température de 20/25°C.

Une fois les essais réalisés, il sera réalisé un nettoyage interne du réseau.

Canalisations PE et PVC exécutées suivant avis technique.

2 - 6.2.2.4. Equipements sanitaires

Règles générales

Compte tenu de l'utilisation des locaux, les fixations devront avoir une tenue très solide.

Les vis fixant sur un mur ou une cloison, un appareil sanitaire ou ses consoles, une pièce de robinetterie, un accessoire, seront fixées avec des tampons spéciaux ou boulons acier ou fixation au pistolet, à l'exclusion de tout tampon de bois.

Fixation par platine si nécessaire.

L'interposition de rondelles plastique ou caoutchouc entre la céramique et les tubes de vis des appareils est obligatoire.

Installation de W-C.

Les cuvettes suspendues seront fixées par l'intermédiaire de châssis supports adaptés (châssis métalliques dissimulés en gaine ou dans un doublage de cloison), ou fixées directement sur les murs banchés à l'aide de platine de fixation. Bâti-supports auto-stables, autoportants.

La liaison des cuvettes avec les tuyauteries ou le réservoir se fera par une pipe et coude de chasse en polypropylène, de diamètres intérieurs en rapport avec ceux de la cuvette.

Les bâti-supports devront être réceptionnés avant pose des cuvettes.

2 - 6.2.2.5. Canalisations d'évacuation

Règles générales

Toutes les chutes EU et EV seront prolongées par des ventilations primaires et secondaires, en tuyaux d'un diamètre en conformité au D.T.U. 60.11 plomberie.

Elles seront autant que possible regroupées avant les sorties toiture.

Chutes et collecteurs d'évacuation

Les tuyaux seront assemblés de telle sorte qu'ils ne provoquent aucune gêne au bon écoulement des effluents. Les colonnes et collecteurs seront munis aux endroits appropriés de bouchons de visite hermétiques, facilement accessibles.

Les joints des tuyaux seront réalisés suivant la nature du matériau normalisé et conformes aux prescriptions des fournisseurs.

Les canalisations seront fixées au moyen de colliers à scellement démontables, galvanisés, à l'écartement suivant les normes du matériau. En règle générale, il sera prévu un collier à chaque collet.

Les changements de diamètre seront réalisés par des réductions du commerce.

Les changements de direction seront faits par des branchements à 45° C et les coudes à grand rayon 1/8 et 1/6.

Les tés ne seront pas employés pour les E.V. Les coudes au 1/4 ne pourront être employés que s'il y a passage de l'horizontale à la verticale.

Les joints de raccords des chutes verticales des E.V. avec les canalisations enterrées devront être situés sous le dallage (collet du tuyau non apparent).

Les raccordements des tuyaux de ventilation en chlorure de polyvinyle se feront par collage.

Evacuations particulières

Les diamètres minima intérieurs des écoulements des appareils seront les suivants : (NF P 41.202 sauf stipulations contraires au descriptif).

- Lavabo Ø 40
- Evier Ø 40
- Douche Ø 50
- Urinoir Ø 32
- Vidoir Ø 100
- W-C. Ø 100
- Siphon Ø 50 ou 75 ou 100

Des bouchons de dégorgement seront placés en bout des collecteurs aux coudes et changements de direction. Les évacuations d'appareils se feront obligatoirement par pied de biche avec bouchon de dégorgement et coude grand rayon.

Evacuations en PVC

Le raccordement avec les pièces métalliques des appareils d'utilisation sera exécuté au moyen d'un raccord du commerce et de joints en fibre ou caoutchouc.

Le raccordement avec les pièces en céramique se fera par emboîtement, avec étanchéité au mastic ou joint souple.

Le raccordement de l'écoulement en chlorure de polyvinyle à la chute en fonte se fera par l'intermédiaire d'un joint au Néoprène, avec empreinte prédécoupée, ou caoutchouc prédécoupé.

Les tuyaux traverseront les murs et planchers dans des fourreaux où ils pourront jouer librement.

Les colliers supports auront une largeur suffisante pour ne pas faire subir aux canalisations des efforts de cisaillement. Ils seront à contrepartie. Ces colliers seront munis d'anneaux élastiques permettant le libre jeu de tuyau et supporteront les tuyaux sans serrage. Leur espacement sera de 1 m au maximum horizontalement et 2,70 m verticalement.

Les joints EU, E.V. seront espacés de 4 m au maximum dans les trajets verticaux et de 6 m pour les trajets horizontaux.

Evacuations en fonte

Les joints pour tuyaux en fonte mince se font par joints à lèvres caoutchouc. Lors du montage, il sera laissé un jeu de 5 à 10 mm entre l'extrémité du bout uni et le fond de l'emboîtement si l'espace annulaire le permet.

Les canalisations seront fixées au moyen de colliers à scellement démontables, galvanisés, écartement suivant NF 41.203. En règle générale, il sera prévu un collier à chaque collet.

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.

Les tampons de visite seront du diamètre de la tuyauterie jusqu'au diamètre 100, au-dessus, ils auront un diamètre uniforme de 100 mm.

Les tuyaux devront être revêtus de leur peinture d'origine.

Les joints de raccord des chutes verticales des EV avec les canalisations enterrées devront être situés sous le dallage (collet du tuyau non apparent).

Pour les évacuations de la cuisine et de la chaufferie, il sera prévu de la fonte spéciale type SMU H/B, PONT A MOUSSON ou équivalent.

2 - 6.2.2.6. Repérage – Etiquettes – Schémas

Chaque robinet d'arrêt comportera une plaque indicatrice (tôle émaillée) comportant d'une façon claire et précise toutes les indications nécessaires telles que nature du fluide, destination, numéro de repère donné sur les plans statistiques.

Toutes les canalisations générales et colonnes montantes comporteront un dispositif linéaire de repérage. Ce repérage sera réalisé sur toute la longueur des canalisations par un système de bagues collées, en matière plastique, de couleur différente, repérées sur les plans des réseaux.

Les vannes, clapets, détendeurs, organes de régulation porteront une plaque indicatrice en matière inaltérable indiquant le numéro de la vanne ou de l'appareil, sa fonction et la nature du circuit.

Les étiquettes et plaques en matière inaltérable seront vissées sur support métallique soudé à la tuyauterie.

Les numéros de repérage seront reportés sur les plans et schémas.

Les circuits seront repérés au moyen de bandes aux couleurs conventionnelles (NFX 08.100).

Dans les locaux techniques, un schéma général de l'installation en matière inaltérable devra être placé (en coordination avec le lot Chauffage).

2 - 6.2.2.7. Protection des installations

Les installations seront efficacement protégées par l'Entrepreneur. Dans le cas contraire, les dégradations consécutives aux travaux seront réparées à ces frais. En particulier, il sera veillé à ce qu'aucun corps étranger ne puisse s'introduire dans les tuyauteries en cours de pose. Les cuvettes des W-C. seront tamponnées ainsi que les douches.

Après achèvement des travaux, le matériel sera nettoyé pour être livré dans des conditions d'utilisation immédiate.

2 - 6.2.2.8. Peinture antirouille

Sauf indications contraires au descriptif, la protection en peinture devra suivre la prescription suivante : la totalité de l'installation dans les locaux techniques devra être peinte.

2 - 6.2.2.9. Nettoyage du chantier

Toutes les parties de l'installation devront être livrées prêtes. En conséquence, les tâches de graisse, bavures de métal, seront enlevées.

Les locaux seront débarrassés de tout matériel, outillage, chutes de tube, etc... Le chantier sera remis en parfait état d'ordre et de propreté.

2 - 6.2.2.10. Désinfection

Elles seront conformes aux D.T.U. et règlement départemental sanitaire type et guide technique n° 1 d'avril 1987, du Ministère de la Santé et du CSTB.