



AQUITAINE

Omnium Technique d'Etudes de la Construction et de l'Equipement en Aquitaine

Siège social : 126, rue des Quatre Castéra – 33 130 BEGLES
SAS au capital de 250 000 € - RCS Bordeaux B 341.724.052



BP 9 LA TOUILLE
24250 CENAC

MAIRIE DE CASTELNAU DE MEDOC

POSTE IMMO

DELOCALISATION DU BUREAU DE POSTE

DCE

CCTP

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

Lot n°7 – PLOMBERIE-SANITAIRE

MAI 2016

ESQ	APS	APD	PRO	DCE	MARCHE	EXE	
-----	-----	-----	-----	-----	--------	-----	--

Indice	Date	Libellé de la modification	Etabli par	Vérifié par
00	20/05/2016	Originel	R. PHILIPPE	R. PHILIPPE

SOMMAIRE

Pages

1. GENERALITES	4
1.1. PREAMBULE	4
1.2. CONSISTANCE DES TRAVAUX	4
1.2.1. Consistance des travaux génériques	4
1.2.2. Production d'eau chaude sanitaire	4
1.2.3. Distribution	4
1.2.4. Appareils sanitaires	4
1.2.5. Evacuations	4
1.2.6. Electricité	4
1.2.7. Ouvrages divers	5
2. DONNEES DE BASE	6
2.1. NORMES, REGLEMENTS	6
2.2. HYPOTHESES	6
2.2.1. Origine des installations	6
2.2.2. Bases de dimensionnement de l'installation	6
2.2.3. Vitesse des fluides	7
2.2.4. Pressions	7
2.2.5. Acoustique	7
3. DESCRIPTION ET POSITION DES OUVRAGES	8
3.1. Marques et matériels	8
3.2. Etude d'exécution	8
3.3. Ouvrages de dépose	8
3.4. Distribution eau froide – eau chaude	8
3.4.1. Alimentation d'eau	8
3.4.2. Distribution eau chaude	9
3.5. Appareils sanitaires	9
3.5.1. Lave-main d'angle avec trou de trop plein	9
3.5.2. Lavabo avec trou de trop plein	9
3.5.3. WC suspendu	9
3.5.4. WC suspendu PMR	10
3.5.5. Barre de maintien coudée	10
3.5.6. Ameublement Kitchenette	10
3.6. Production eau chaude sanitaire	10
3.6.1. Ballon d'eau chaude sanitaire électrique	10
3.7. Evacuation eaux usées / eaux vannes / ventilation primaire	11

3.8. Essais	11
3.8.1. Principes	11
3.8.2. Appareillages	12
3.9. FORMATION	12
3.10. Garanties	12
3.10.1. Garantie de fonctionnement	12
3.10.2. Garantie du matériel	12
4. SPECIFICATIONS TECHNIQUES & REGLES DE L'ART	14
4.1. Dispositions vis-à-vis de l'accessibilité et de la maintenance	14
4.2. Supportage et fixations des appareils (hors canalisations)	14
4.2.1. Généralités	14
4.2.2. Supportage et fixations des appareils sur faux-plafond	14
4.2.3. Socles	14
4.3. Spécifications des réseaux hydrauliques	15
4.3.1. Nature des Protections	15
4.3.2. Nature des réseaux	15
4.3.3. Mise en œuvre	18
4.3.4. Supportage et fixations des canalisations	18
4.4. Réseaux eau chaude sanitaire	19
4.5. Aspects bactériologiques et épidémiologiques	19
4.6. Rinçage - Désinfection des réseaux	19
4.6.1. Rinçage des réseaux sanitaires	19
4.7. Protection des réseaux contre la pollution	19
4.7.1. Réseaux eau froide	19
4.7.2. Appareils de production d'eau chaude	20
4.7.3. Lutte contre les légionelles	20
4.8. Robinetteries – accessoires	20
4.9. Percements – rebouchages - scellements	21
4.10. Calorifuge	22
4.11. Repérage	22
4.12. Acoustique	22
4.13. Electricité	23
4.13.1. Généralités	23
4.14. Etanchéité à l'air des batiments	23
4.14.1. Passage de conduits	23
4.14.2. Evacuation EU/EV/EP	24
4.14.3. Traversée de mur ou cloison (conduits ou gaines)	24
4.14.4. Traversée et pénétration du plancher haut (conduits ou gaines)	24

1. GENERALITES

1.1. PREAMBULE

Le présent document est le CCTP DCE qui définit les ouvrages à réaliser au titre du lot PLOMBERIE - SANITAIRE dont l'objet est de permettre aux entreprises consultées d'établir leur proposition, sans restrictions ni réserves pour la Délocalisation du bureau de poste de Castelnau du Médoc (33).

1.2. CONSISTANCE DES TRAVAUX

1.2.1. Consistance des travaux génériques

La distribution d'eau froide depuis le compteur d'eau pour assurer l'alimentation de tous les postes d'utilisation prévus;

La distribution d'eau chaude sanitaire depuis la sortie de la production, pour assurer l'alimentation des postes d'utilisation d'eau chaude prévus ;

L'évacuation de toutes les EU/EV depuis tous les points d'écoulement prévus jusqu'au point de rejet défini, avec les ventilations réglementaires ;

L'installation de tous les appareils sanitaires avec leur robinetterie ;

Les raccordements électriques le cas échéant ;

Les raccordements des installations à la mise à la terre ;

1.2.2. Production d'eau chaude sanitaire

La production d'eau chaude sanitaire du bureau de poste sera assurée par un préparateur électrique indépendant de 30 litres pour l'évier de la cuisine, les lavabos des sanitaires et le vidoir du local ménage;

Le raccordement de l'ensemble des vidanges et des systèmes de disconnexion sur les attentes eaux usées ;

La fourniture des notices d'emploi destinées au futur occupant ;

Robinetterie : manchons souples anti-vibratiles, vannes d'isolement, filtre à tamis, manomètre différentiel, robinet de vidange, contrôleur de débit, ...

1.2.3. Distribution

Les réseaux de distribution d'eau froide vers la production d'ECS et les points de puisage

Les purges et vidanges de la distribution.

La fourniture et la pose des équipements de réseaux tels que vannes, robinets de purge, de vidange, et leurs propres canalisations,

Le nettoyage et le rinçage de la distribution (eau froide et eau chaude) avant mise en service.

Protection hors gel des réseaux eau passant en extérieur ou locaux existants un risque de gel,

1.2.4. Appareils sanitaires

La fourniture et pose des appareils sanitaire

1.2.5. Evacuations

L'évacuation et le raccordement de tous les appareils sanitaires ;

La fourniture et pose des réseaux EU/EV avec raccordements sur attentes au sol du lot GO;

1.2.6. Electricité

Le raccordement électrique des équipements de plomberie et de ventilation sur attente due par le lot électricité.

1.2.7. Ouvrages divers

Sont également à la charge de l'Entreprise :

- la désinfection des réseaux sanitaires,
- le rinçage des installations de plomberie,
- l'équilibrage des installations,
- le remplissage et la purge en air de l'installation de plomberie,
- les essais et les réglages,
- la fourniture des notices et instructions sur le fonctionnement des installations,
- la mise au courant du personnel d'exploitation,
- les interventions sur les installations durant la période de garantie,
- les étiquettes et les peintures conventionnelles.

2. DONNEES DE BASE

2.1. NORMES, REGLEMENTS

Les installations de plomberie sanitaire prévues au titre du présent programme devront tenir compte des stipulations, lois, décrets, ordonnances, circulaires, normes françaises, documents techniques unifiés, DTU, règles de calculs, Avis Techniques, Instructions Techniques..., applicables aux travaux décrits dans le présent document et en vigueur à la date de la remise de l'offre, ainsi qu'aux règles de l'Art.

Si, en cours de travaux, de nouveaux textes entraient en vigueur, l'Entrepreneur devra en avertir le Maître d'Œuvre et établir un avenant correspondant aux modifications de façon à livrer, à la mise en service, une installation conforme aux dernières dispositions.

L'Entreprise tiendra compte des observations et recommandations des rapports du Bureau de Contrôle et P.G.C.S.P.S.

2.2. HYPOTHESES

2.2.1. Origine des installations

Eau Froide	Compteur concessionnaire
Electricité	attente à 0.50 m de chaque appareil ou coffret électrique prévu par le présent lot
EU / EV	Attentes en sol au lot GO pour le bureau de poste

2.2.2. Bases de dimensionnement de l'installation

DÉBIT DE BASE DES APPAREILS

En alimentation Eau Froide ou Eau Chaude		
	Débit	Alimentation
Lavabos – vasques - auges	0,20 l/s	Ø 12 x 14
W.C. à réservoir de chasse	0,12 l/s	Ø 12 x 14
Douche	0,20 l/s	Ø 12 x 14
Robinet de puisage DN 15 :	0,33 l/s	Ø 14 x 16
Vidoir :	0,33 l/s	Ø 12 x 14
Remplissage installation chauffage		Ø 20 x 22
Attente eau froide spécifique		Ø 20 x 22

Les tuyauteries seront de diamètre Ø12/14 au minimum, les tuyauteries de diamètres inférieurs ne sont pas acceptées.

En évacuation EU/EV		
	Débit	Evacuation
Lavabos – vasques - auges	0,75 l/s	Ø 34 x 40
W.C. à réservoir de chasse	0,50 l/s	Ø 94 x 100
Douche	0,50 l/s	Ø 44 x 50
Robinet de puisage DN 15 :	0,33 l/s	
Vidoir :	0,75 l/s	Ø 34 x 40
Attente eau froide spécifique		Ø 57 x 63

Coefficient de simultanéité : suivant norme NF P 40

- coefficient de simultanéité défini par la formule : $Y = 0.8 \sqrt{x - 1}$
Pour x (nombre d'appareil) supérieur à 5 majoré de 1,50

CONSTANTES DE REFROIDISSEMENT

Valeurs maxima des constantes de refroidissement et des consommations d'entretien		
Capacité (litres)	Constante de refroidissement (Wh/24 h/L/°C)	Consommation d'entretien (kWh/24 h à 65°C)

15	0,75-0,81	0,66
30	0,53	
200	0,15 – 0,20	
300	0,17-0,18	
750	0,15-0,17	

2.2.3. Vitesse des fluides

Les vitesses maximales à prendre en compte seront :

Alimentations Eau Froide ou Eau Chaude	
A l'intérieur des bâtiments, pour les canalisations de diamètre :	
inférieur ou égal à 20mm	vitesse maxi : 1 m/s
compris entre 20 et 40mm	vitesse maxi : 1,25m/s
supérieur à 40mm	vitesse maxi : 1,50m/s
Evacuations E.U. - E.V.	
Vitesse d'écoulement comprise entre 1 et 3m/s avec une pente minimale de 3cm/m pour les raccordements d'appareils et 2cm/m pour les collecteurs horizontaux.	

NOTA : Les hypothèses relatives aux débits et besoins des équipements de cuisine devront être confirmés à l'exécution par le Maître d'Ouvrage

2.2.4. Pressions

- Au départ de l'installation : 3 bars Maximum
- Au point d'utilisation le plus défavorisé : 1 bar minimum

2.2.5. Acoustique

Contraintes acoustiques dans les locaux

Dans les locaux, le niveau de bruit de fond provenant des équipements, ne devra pas dépasser :
Code du travail (décret du 7 décembre 1984) § 232.8

La réglementation en la matière, qui a récemment évolué avec la transcription de la directive européenne 2003/10/CE par le décret n° 2006-892 du 19 juillet 2006.

Contraintes acoustiques contre le bruit de voisinage

Les installations sont conçues de façon à n'engendrer aucun bruit gênant pour le voisinage, conformément à la réglementation relative aux bruits aériens émis dans l'environnement, notamment sur les bases suivantes :

- 50 dB(A) en limite de propriété, période de nuit,
- 55 dB(A) en limite de propriété, période intermédiaire,
- 60 dB(A) en limite de propriété, période de jour.

Des mesures devront être effectuées à la réception par un ingénieur acousticien à la charge de l'adjudicataire.

En outre et indépendamment des seuils fixés ci-dessus en tous points des limites de l'établissement, l'émergence résultante ne doit pas dépasser les valeurs suivantes (valeurs auxquelles s'ajoute un terme correctif, fonction de la durée cumulée d'apparition du bruit particulier) :

- 3 dB(A) en période de nuit (22h à 7h),
- 5 dB(A) en période de jour (7h à 22h).

3. DESCRIPTION ET POSITION DES OUVRAGES

3.1. MARQUES ET MATERIELS

<u>FILTRATION / PROTECTION</u>	
DISCONNECTEURS	SOCLA, JUDO
FILTRES	SOCLA, JUDO
<u>FIXATIONS, ACCESSOIRES DIVERS, ISOLATION...</u>	
SUPPORT TUYAUTERIE ET CONDUIT D'AIR	MUPRO
<u>ELECTRICITE</u>	
PROTECTIONS et ACCESSOIRES	SCHNEIDER ou LEGRAND
<u>ROBINETTERIES</u>	
MITIGEURS, ACCESSOIRES	CHAVONNET, DELABIE
<u>APPAREILS SANITAIRES</u>	
VASQUE, LAVABO, LAVE-MAINS, VIDOIRS	ALLIA, JACOB, PORCHER
PREPARATEUR ECS	ATLANTIC, THERMOR

3.2. ETUDE D'EXÉCUTION

Les études d'exécution sont à la charge du présent lot.

3.3. OUVRAGES DE DÉPOSE

Tous les réseaux et équipements existants du bâtiment seront déposés.

3.4. DISTRIBUTION EAU FROIDE – EAU CHAUDE

3.4.1. Alimentation d'eau

Origine de l'installation d'eau : Compteur concessionnaire dans la rue.

La liaison du compteur concessionnaire au bâtiment sera réalisée par le présent lot à l'aide d'une canalisation en tube polyéthylène Haute densité PE 80 PN 16 Ø 32, compris raccords laiton,...

Celle-ci sera déposée dans une tranchée au lot GO.

Le présent lot aura à sa charge la fourniture du regard et du coffret sous-regard type Paragel.

La canalisation PE arrivera en cuisine pour le bureau de poste et en attente à l'entrée de chacun des 2 logements.

L'Alimentation en eau pour chaque point de livraison sera assurée par le présent lot avec les équipements suivants :

- 1 compteur à eau froide classe C et manchette de remplacement,
- 1 filtre à tamis de type Y 222 P,
- 2 vannes d'arrêt 1/4 de tour,
- 1 réducteur de pression,
- 1 clapet de non-retour type EA.

La distribution d'eau froide sera réalisée en apparent. Les canalisations seront en tube cuivre. Chaque appareil ou groupes d'appareils seront isolés par une vanne d'arrêt ¼ de tour.

NOTA : L'entrepreneur se mettra en relation avec les lots GO (réservations sanitaires, passage des canalisations, EU) et le lot carrelage (réservations sanitaires, EU, et siphons).

3.4.2. Distribution eau chaude

PRINCIPE

Conception et mise en œuvre conformes aux § 2 du présent CCTP

A l'intérieur du bâtiment, les réseaux eau chaude chemineront soit en plafond ou en plinthe selon cas.

Toutes les canalisations cheminant en aérien seront en tube cuivre écroui anticorrosion ou multicouche.

A partir de la production d'eau chaude sanitaire, il sera prévu un réseau d'eau chaude :

- à 55°C (température moyenne) dans le cas d'un bouclage sanitaire,
- à 50°C si le réseau n'est pas bouclé.

Sur le départ général de ce réseau, il sera mis en place une vanne d'arrêt ¼ de tour et un thermomètre de contrôle

La distribution d'eau chaude sera en apparent. Les canalisations seront en tube cuivre.

3.5. APPAREILS SANITAIRES

Conception et mise en œuvre conformes aux § 2 du présent CCTP

L'entrepreneur du présent lot prévoira toutes sujétions et dispositions nécessaires à la fixation des appareils sur des cloisons préfabriquées genre PREGYPAN ou sur des murs comportant un complexe isolant genre PLACOMUR seront prévues par les Entreprises.

3.5.1. Lave-main accessible PMR

Lavabo autoportant en céramique. Percé un trou central pour la robinetterie. Avec trop plein.

Marque Jacob Delafon Type Odéon up.

Mitigeur temporisé monocommande de lavabo sur plage :

Déclenchement souple.

Réglage de la température et déclenchement sur le croisillon.

Temporisation préréglée à ~7 sec (réglable de 3 à 10 sec).

Débit préréglé à 3 l/min à 3 bar, ajustable de 1,5 à 6 l/min.

Brise-jet antitartre inviolable.

Corps en laiton massif chromé.

Flexibles PEX F3/8" avec robinets d'arrêt, filtres et clapets antiretour.

Fixation renforcée.

Butée de température réglable.

Marque DELABIE type TEMPOMIX 3.



3.5.2. Lavabo avec trou de trop plein

Lavabo autoportant en céramique. Percé un trou central pour la robinetterie. Avec trop plein.

Marque ALLIA type Prima Style 60x48cm.

Mitigeur temporisé monocommande de lavabo sur plage :

Déclenchement souple.

Réglage de la température et déclenchement sur le croisillon.

Temporisation préréglée à ~7 sec (réglable de 3 à 10 sec).

Débit préréglé à 3 l/min à 3 bar, ajustable de 1,5 à 6 l/min.

Brise-jet antitartre inviolable.

Corps en laiton massif chromé.

Flexibles PEX F3/8" avec robinets d'arrêt, filtres et clapets antiretour.

Fixation renforcée.

Butée de température réglable.

Marque DELABIE type TEMPOMIX 3.



3.5.3. WC suspendu

- Cuvette sans bride à système de chasse optimisé, sortie horizontale avec bâti support, écrous de fixation rapide pré-montés sur le cuvette,

- Réservoir réversible équipé d'un mécanisme double-chasse 3L/6L NF réglable 3L/4,5L d'un seul geste, bouton poussoir chromé, robinet flotteur silencieux et robinet d'arrêt, écrous de fixation rapides préinstallés sur la cuvette,

- Abattant à fermeture ralentie thermodur à charnières inox.

Marque ALLIA type Prima

3.5.4. WC suspendu PMR

- Cuvette PMR à sortie horizontale avec bâti support,

- Réservoir réversible équipé d'un mécanisme double-chasse 3L / 6L, bouton poussoir chromé, robinet flotteur silencieux et robinet d'arrêt, fixations rapides,

- Abattant à fermeture ralentie thermodur à charnières inox, lunette épaisseur 2 cm.

Marque ALLIA type Paracelsus 2

3.5.5. Barre de maintien coudée

Barre de maintien coudée à 135°+ G67. Barre monobloc en aluminium extrudé peinture Epoxy. Diamètre 35 mm. Fixation par rosaces nylon électriquement isolantes. Caches rosaces. 450+450 mm.

Fixation par 3 points impérative.

Marque PELLET

3.5.6. Ameublement Kitchenette

Fourniture et pose de la kitchenette y compris :

- Evier double avec robinetterie en col de cygne ;
- 2 plaques électriques ;
- Placards à portes sous évier et plaques,

Raccordement électrique des matériels sur attentes laissées par le lot électricité.

3.6. PRODUCTION EAU CHAUDE SANITAIRE

La production d'eau chaude sanitaire sera assurée par :

- Préparateur semi instantané de capacité 30 litres

3.6.1. Ballon d'eau chaude sanitaire électrique

La production d'eau chaude sanitaire pour :

- L'évier de la salle de repos,
- Les laves mains,
- Le vidoir pour le ménage,

sera réalisée par des chauffe-eau électriques de marque ATLANTIC ou techniquement équivalent :

- de type instantané de 30 litres de capacité, modèle PC VISIO ou équivalent, série compacte, montage « sous évier » ou « au-dessus évier »,

Les chauffe-eau seront constitués d'une cuve en acier avec revêtement intérieur en émail vitrifié et jaquette extérieure en acier laqué blanc, avec isolation par injection de mousse de polyuréthane sans C.F.C., ni H.C.F.C. et équipés de :

- d'une résistance blindée avec résistance ohmique de protection, de puissance 2000W, pour les chauffe-eau de 30,
- un thermostat à double fonction (régulation et sécurité) avec voyant de fonctionnement,
- une anode en magnésium assurant la protection de la cuve.

Les chauffe-eaux devront bénéficier de la marque NF - ÉLECTRICITE PERFORMANCE

La cuve du chauffe-eau sera garantie 5 ans, pour les équipements électriques et les pièces amovibles, la garantie sera de 3 ans.

Chaque chauffe-eau sera équipé de :

- sur l'arrivée eau froide, un groupe de sécurité adapté au chauffe-eau avec orifice d'évacuation siphonné, raccordé par un tube cuivre ou PVC à la canalisation EU la plus proche,

- un robinet de vidange en point bas (prise d'échantillon), pour contrôles périodiques de la légionnelle,
- un régulateur thermostatique de sécurité réglable (limiteur de température), sur le départ eau chaude, de marque DELABIE, PRESTO ou techniquement équivalent, à fermeture instantanée d'eau chaude en cas de coupure d'eau froide, équipé d'une cartouche démontable et interchangeable, de clapets anti-retour et filtres en acier inox.

Le raccordement de la tuyauterie eau chaude sur le chauffe-eau sera réalisé avec un raccord isolant diélectrique.

La température de départ de l'eau chaude sanitaire sera limitée à 55 °C.

Les chauffe-eau seront raccordés par l'Entrepreneur du présent lot, sur les lignes laissées en attente à proximité par le lot ÉLECTRICITE.

3.7. EVACUATION EAUX USÉES / EAUX VANNES / VENTILATION PRIMAIRE

Principes généraux

Mise en œuvre conforme aux § 2 du présent CCTP

Le présent lot devra le raccordement des appareils sanitaires, compris toutes sujétions.

Les réseaux d'évacuations EU / EV chemineront en apparent (ou en dans un caisson en placo).

Pour le bureau de poste les raccordements se feront sur les attentes en sol laissées par le lot GO.

Le présent lot prévoira les ventilations primaires.

3.8. ESSAIS

3.8.1. Principes

Les essais devront faire, systématiquement, l'objet d'un procès-verbal. Le matériel et toutes les fournitures nécessaires à ces essais seront à la charge de l'Entreprise.

La première série d'essais, en vue de la Réception, sera à la charge du client du point de vue énergétique.

Si une autre série (ou plusieurs) était nécessaire, par suite de résultat non conforme au marché, les frais de combustible seraient à la charge entière de l'Entreprise jusqu'à l'obtention des résultats concernant les caractéristiques principales (puissance, débit, niveau sonore, température primaire, sécurité, etc...).

Seront notamment vérifiés :

- La désinfection des réseaux d'eau et le contrôle de la qualité physico-chimique et bactérienne de l'eau par un organisme agréé.
- Les essais à l'eau sous pression des différents circuits hydrauliques (pression d'épreuve égale 1,5 fois la pression de service).
- Les essais de dilatation permettant de constater le bon fonctionnement des organes de dilatation et qu'il n'y a aucun arrachement ou déformation pouvant provoquer une rupture de canalisations.
- Les essais de précision de la régulation, dans les fourchettes mentionnées.
- La souplesse des installations et le bon fonctionnement des organes de régulation.
- Les débits des pompes + ou - 10 %.
- L'équilibrage des boucles sanitaires.
- Le fonctionnement des différents systèmes de sécurité (anti-brûlure, etc...).
- Les contrôles électriques seront exécutés par les Services du Bureau de Contrôle :
 - . Conformité.
 - . Dimensionnement.
 - . Mise à la terre.
 - . Déclenchement des protections.

L'intégralité des mesures effectuées sera transmise à la Maîtrise d'Œuvre sous forme de rapport de mise en service avant la Réception des travaux, comprenant notamment les débits d'eau, débits d'air, intensités absorbées, point de consigne de régulation, etc... Ce document sera établi sous forme de tableau.

Les essais devront également être soumis aux conditions définies par les Documents COPREC.

Les procès-verbaux d'essais de fonctionnement seront visés par le Bureau d'Etude et obligatoirement fournis avant que la Réception ne soit prononcée.

Les procès-verbaux d'essais des asservissements depuis les « coups de poing incendie » seront visés par le Bureau de Contrôle avant que la Réception ne soit prononcée.
En fin de travaux, les rapports d'essais COPREC de type CH et VM seront soumis au Bureau de Contrôle pour signature et transmis au Maître d'œuvre.

NOTA : Les documents DOE et rapport de mise en service sont des documents contractuels devant être remis dans le délai contractuel et avant Réception des travaux.
Des essais de fonctionnement seront effectués par l'installateur et validés par l'exploitant.
Les résultats de ces essais seront réunis dans la fiche recette en annexe, établie par l'Entreprise et seront transmis au Bureau de Contrôle et au Maître d'Œuvre avant Réception des travaux.

3.8.2. Appareillages

Les instruments de mesures sont à la charge de l'installateur pendant la période des essais et contrôles de performance jusqu'à parfait achèvement.
Les appareils de mesure seront fournis par l'Entreprise et seront munis d'un certificat d'étalonnage d'un organisme agréé et à jour :

Les mesures aérauliques doivent être réalisées depuis les règles d'équilibrage des installations de conditionnement d'air (guide AICVF) et guide des mesures et normes NF X 10112, NF X 10113, NF X 44 052, NF EN ISO 5167-1 à 4, ISO 10 780 et ISO 7194,

3.9. FORMATION

En phase de fin de chantier, l'entrepreneur se rapprochera des utilisateurs afin d'organiser un plan de formation pour les personnes : la première avant la réception du chantier (Certificat à fournir), la deuxième à la demande du client final dans un délai compris entre 1 et 3 mois après la mise en service (Validation des acquis et perfectionnement). La formation s'adressera au technicien de maintenance et/ou à l'utilisateur sur les points suivants :

- Fonctionnement production d'ECS.
- Fonctionnement des installations
- Alarmes, états.
- Mesures et valeurs limites associées, compteurs de quantité.

Il sera prévu un nombre suffisant de formation du personnel et d'information des utilisateurs.

3.10. GARANTIES

3.10.1. Garantie de fonctionnement

L'installateur garantit les conditions de bon fonctionnement du matériel qu'il aura à fournir et à installer, compte tenu des conditions physiques et climatiques du lieu et cela pendant deux ans à dater de la mise en service.

3.10.2. Garantie du matériel

Le matériel tel qu'il est spécifié, devra donner le maximum de sécurité pour un service continu de 24 heures par jour et de 365 jours par an.

Tout le matériel qui aura été livré sera garanti pendant deux ans à dater de la mise en service, en application du code Civil. Cette garantie portera sur tous les défauts visibles ou non des matériaux employés, et sur le bon fonctionnement de l'installation, tant dans l'ensemble que dans les détails. Cette garantie sera totale (pièce et main d'œuvre).

La responsabilité de l'Entrepreneur couvrira également et dans les mêmes conditions, toutes les fournitures qu'il sous-traitera. Chaque pièce remplacée ou modifiée pendant la période de garantie sera attribuée d'un délai supplémentaire de six mois.

Cette garantie ne s'applique pas aux conséquences de l'usure normale, ni à celles qui pourraient résulter de la mauvaise utilisation des appareils ou de la non-observation des instructions.

L'entreprise sera notamment totalement responsable des incidents ou dégradations qui pourraient se produire du fait de la non-fourniture en temps utiles des documents d'exploitation ou du fait d'erreurs contenues dans ces documents. Elle restera responsable de tous les accidents matériels ou corporels qui pourraient résulter de la fabrication ou de l'installation du matériel, ainsi que des dommages et intérêts qui pourraient en résulter.

L'entreprise à la responsabilité de la conservation de ses approvisionnements (en usine, en atelier ou sur le chantier) et de ses travaux. Elle garde cette responsabilité jusqu'à la réception. Cette responsabilité n'est en

rien diminuée par le fait que ses approvisionnements ou travaux cessent d'être sa propriété au fur et à mesure qu'elle les fait figurer sur les demandes d'acomptes.
Cette charge lui incombe, quelle que soit la cause des dégâts.

4. SPECIFICATIONS TECHNIQUES & REGLES DE L'ART

4.1. DISPOSITIONS VIS-À-VIS DE L'ACCESSIBILITÉ ET DE LA MAINTENANCE

Les emplacements des matériels installés devront tenir compte des nécessités de l'exploitation, entretien, démontage etc.

L'Entrepreneur devra, notamment, vérifier que les ouvertures et trémies d'accès au matériel permettent sa mise en place et son remplacement éventuel.

Pour cela, toutes les indications de poids et de dimensions des matériels seront fournies au Maître d'œuvre et les aménagements nécessaires (passages provisoires par exemple) définis en accord avec les autres corps d'état et sous le contrôle du Maître d'œuvre.

Tous les matériels nécessitant une surveillance ou un entretien seront accessibles et démontables.

L'Entrepreneur sera tenu de signaler en temps utile au Maître d'œuvre, la position et les dimensions des accès aux matériels qu'il doit installer, et de prévoir ces équipements.

Outre les dimensions réglementaires à respecter, l'aménagement devra :

- Permettre de circuler autour des appareils : circulation libre de largeur 50 cm minimum, sauf dérogation du Maître d'Œuvre ;
- Laisser aisément accessibles toutes les parties constitutives des matériels ainsi que les organes de commande, contrôle et sécurité ;
- Permettre le démontage de tout ou partie des matériels sans dépose d'autres matériels ;
- Comporter les équipements nécessaires à la manutention des matériels ;
- Assurer l'évacuation des ouvrages d'eau (canalisations siphonnées raccordées au réseau EU).

Les équipements ou tuyauteries, avec risques de fuites ou de condensation, ne devront pas être placés ou cheminer à l'aplomb d'équipements électriques.

En cas de cheminement au-dessus d'un équipement électrique, le présent lot devra toutes sujétions pour empêcher tout écoulement d'eau sur les appareils : bac de récupération, etc.

4.2. SUPPORTAGE ET FIXATIONS DES APPAREILS (HORS CANALISATIONS)

4.2.1. Généralités

Les supports doivent être fixés directement aux structures du bâtiment ou à des éléments qui lui sont solidaires. Structures et éléments doivent pouvoir supporter des charges ponctuelles au moins égales à celles du support.

En aucun cas les ouvrages ou parties d'ouvrages en béton précontraint ne seront percés sur chantier.

Les systèmes d'accrochage ne devront exercer aucun effort de torsion sur la structure du bâtiment.

Tout dispositif d'accrochage ou de scellement devra avoir reçu l'accord préalable du Maître d'œuvre.

Tous les plots antivibratoires mis en œuvre seront calculés en fonction des fréquences d'émissions des équipements et appareils, et équilibrés en fonction de la répartition du poids supporté.

4.2.2. Supportage et fixations des appareils sur faux-plafond

Tous les appareils installés en plafond (cassettes de climatisation, diffuseurs, etc.), seront fixés par un système coulissant, autorisant la translation horizontale dans 2 directions, en plus du réglage vertical, de manière à ce que chaque appareil soit parfaitement calepiné avec le faux plafond. Ce support pourra être réalisé, par exemple, par un complexe composé de rails du commerce, marque MUPRO ou similaire, disposés en croix, et équipés de double écrou-rails, permettant ces réglages.

De même, toutes les sujétions de mise en œuvre seront prises afin d'éviter les « vides » entre les cadres et dalles de faux plafonds, et les façades des appareils (entretoises de finition similaire au faux plafond à prévoir).

4.2.3. Socles

Caissons de VMC, Centrales d'air, unité extérieure de climatisation, ballons, échangeur

En local technique, en extérieur (hors plancher technique bois et toit-terrasse), unité extérieure de climatisation, les centrales de traitement d'air, les ventilateurs d'extraction en caisson, ballon ECS gaz,... seront posés sur des supports anti vibratiles.

Dans les locaux techniques des bâtiments les matériels de ventilations seront équipés de plots anti-vibratiles posés sur matelas anti-vibratiles en élastomère souple en couches successives et compatible avec le poids du matériel.

Réseaux de tuyauteries

Les réseaux de tuyauteries passant en terrasse seront posés sur des supports métalliques fixés sur des socles en béton reposant sur un matériau résiliant à la charge du présent lot. La distance entre chaque support sera de 3,00 m maximum.

NOTA : Le nombre de supports sera déterminé en fonction du diamètre des tuyauteries et pour que la charge maximum (socle et tuyauteries) ne dépasse pas 1 000 kg/m² par socle.

4.3. SPÉCIFICATIONS DES RÉSEAUX HYDRAULIQUES

4.3.1. Nature des Protections

Toutes les tuyauteries susceptibles d'être exposées aux chocs seront protégées par des dispositifs résistants. Les canalisations PER, PEHD, PVC devront être maintenues éloignées des sources de chaleur (tuyauteries de chauffage, zones exposées à des rayonnements intenses). En cas d'impossibilité, les réseaux doivent être protégés par une enveloppe calorifuge ou un fourreau de protection.

Les traversées de parois verticales ou horizontales seront réalisées sous fourreaux PVC dépassant légèrement les deux faces de la paroi traversée. L'espace restant entre la tuyauterie et le fourreau sera comblé à l'aide d'un matériau compressible, imputrescible.

Les canalisations enterrées reposeront sur un lit de sable, et seront repérées par un grillage avertisseur de couleur réglementaire par rapport au fluide véhiculé.

Toutes les canalisations acier noirs seront protégées par 2 couches de peinture antirouille compatible, mise en œuvre après un brossage ou un sablage efficace permettant d'éliminer toute calamine et toute impureté. Afin de garantir sa tenue dans le temps, les colliers de fixation des tuyauteries seront munis de bandes de caoutchouc antivibratoires.

Les tubes cuivre pré-gainés, de par la nature de leur mode de pose (encastré), seront pré-fourreautés dans des gaines cannelées solidaires ou non.

4.3.2. Nature des réseaux

Canalisations en cuivre

Tube cuivre écroui conforme à la norme NF EN 1057 garantie 30 ans.

Le diamètre intérieur des tubes sera toujours supérieur à 10 mm.

Les canalisations en cuivre seront dégraissées et assemblées par brassage à l'argent sans aucun raccord démontable. Les canalisations étant sous la pression d'un gaz inerte (azote).

- Raccords filetés, suivant NORMES NF A 51/120 et NF A 68 / 201, anticorrosion.
- Assemblage par emboîtement, brasure par capillarité, fusion à basse température
- Assemblage par raccords sertis à froid
- Les tuyauteries encastrées ne comporteront pas de soudures, et seront revêtues d'une gaine protectrice en matière plastique, continue et d'une dimension suffisante pour permettre la dilatation du tuyau.

Les raccords sertis, encastrés, sont tolérés, dans le cas d'Avis Techniques fournis par certains fabricants).

Canalisations en Cuivre « Qualité Frigorifique »

Ce type de canalisation se présente sous forme de barres de tubes à bouts lisses, destinées à cheminer en aérien, conformes aux Normes NF EN 1057, de 1 mm d'épaisseur, sans soudure, écroui étiré à froid, et livrés dégraissés d'usine et bouchonnés. Limite d'utilisation 30 bar.

- Assemblage par brasage capillaire, sous atmosphère neutre, dont la teneur de l'alliage $\geq 40\%$ d'argent, sans cadmium (cf. NF EN 737-3)
- Les dérivations et raccords particuliers seront réalisés par des raccords et collecteurs de type spécifiques.
- Les tuyauteries encastrées ne comporteront pas de soudures, et seront revêtues d'une gaine protectrice en matière plastique, continue et d'une dimension suffisante pour permettre la dilatation du tuyau.
- Les canalisations pour liquide et gaz seront calorifugées par manchons de mousse synthétique, de forte épaisseur (19 mm minimum).

Canalisations en Polyéthylène Réticulé & Polybutène

Ce type de canalisation se présente sous forme de couronnes de tubes à bouts lisses, en polyéthylène réticulé (PER), de couleur bleue ou rouge, ou en polybutène (PB), de couleur grise, en couronnes ou en barres, conformes aux Normes NF T 54-002 et NF T 54-091. Les canalisations de type PER ne seront utilisées que pour un cheminement encastré, sous fourreau, tandis que les canalisations de type PB, seront utilisées indifféremment pour un cheminement encastré sous fourreau (couronnes), ou aérien (en barre).

Ce type de canalisation possèdera, au minimum, les caractéristiques suivantes :

- Utilisation pour le chauffage à eau chaude (ou le conditionnement d'air), classe 0, série 4 bar, pour le chauffage par « panneaux rayonnants », classe 2, série 6 bar, et pour la distribution eau chaude et eau froide sanitaire, série 6 bar
- Les tubes utilisés seront de la série S5, suivant NF T 54-002, Classe 2 - Classe 0 – Classe ECFS
- ATEC n°14 + 15/82-129 du CSTB, pour le tube PER
- Qualité alimentaire attestée par PV n°3723 du Laboratoire National d'Essais
- Limite d'utilisation du PER : 9.8 bar à 20°C - 3.9 bar à 90°C
- ATEC n°14 + 15/87-245 et n°14 + 15/93-360 du CSTB, pour le tube PB
- Limite d'utilisation du PB : 13 bar à 20°C - 4.6 bar à 90°C.
- Les tubes en encastré dans la dalle sur terre-plein seront gainés et en polyéthylène réticulé Conformément au CPT 2808 du CSTB.
- Une gaine ICT de protection rouge ou bleu.
- Une gaine de mousse isolante en PER étanche et résistante à l'arrachement répondant aux exigences de la RT 2000. Livré en couronne, associé à des raccords en laiton.
- Tubes sous Avis Technique 14/01-669 avec une durée de validité de 5 ans, pour les applications suivantes
- Classe 0: Installation de chauffage du type radiateur (90°C) maximum avec des pointes accidentelles à 110°C.

Prescriptions particulières relatives à la mise en œuvre des canalisations PER :

- Les remontées des canalisations, au droit des parois verticales, devront être parfaitement perpendiculaires, et à l'aplomb des terminaux de chauffage ou de plomberie desservis. Pour se faire, l'Entreprise mettra en œuvre les accessoires spécifiques de pose tels que sorties de dalle pleine, sortie de chape, et sorties de cloison, nécessaires à l'obtention d'une finition parfaite.
- Les canalisations apparentes, entre le sol et le terminal desservi, seront habillées par manchettes spécifiques, permettant l'application d'une éventuelle peinture de finition.

NOTA : Dans tous les cas, le principe devra être décrit précisément sur plan par l'entrepreneur est validé par le BET.

Canalisations d'Adduction d'Eau en Polyéthylène Haute Densité (PeHD)

Ce type de canalisation se présente sous forme de couronnes ou de barres de résine de polyéthylène haute densité, qualité eau potable (à bandes bleues), et est conforme à la Norme NF T 54-063. Les tubes retenus auront une pression nominale (PN) toujours ≥ 12.5 bar.

Dans le cadre de l'opération, ce type de canalisation sera utilisé essentiellement pour véhiculer de l'eau froide. Seuls seront utilisés les tubes portant une marque de fabrique indiquant qu'ils sont conformes aux Normes, les pièces de raccords électro-soudables étant, quant à elles, conformes à la Norme NF T 54-063.

- Le polyéthylène ne se colle pas
- Pour $\varnothing \leq 315$ mm, l'assemblage des tuyauteries peut être réalisé par raccords mécaniques plastiques (jusqu'au $\varnothing 110$ mm), métalliques (jusqu'au $\varnothing 250$ mm), ou polyéthylène électro-soudables (jusqu'au $\varnothing 315$ mm), conformes aux prescriptions du fabricant, et aux Avis Techniques du CSTB, relatifs à ces produits
- Pour $\varnothing > 315$ mm, l'assemblage des tuyauteries est réalisé par soudure bout à bout, sans apport de matière (tubes entre eux, ou tubes avec raccord de même nature).

Canalisations d'Adduction d'Eau Froide en PVC-P

Ce type de canalisation se présente sous forme de barres de tubes prémachonnés en polychlorure de vinyle, de couleur gris foncé, conformes à la Norme NF T 54-016. Les tubes retenus auront une pression nominale (PN) toujours ≥ 16 bar, pour une pression de service (PMS) ≤ 10 bar. Ce type de canalisation sera utilisé pour véhiculer de l'eau froide exclusivement. De même, tout façonnage ou formage des éléments en PVC, aussi bien

en atelier que sur chantier, est formellement interdit. Seuls seront utilisés les tubes portant une marque de fabrique indiquant qu'ils sont conformes aux Normes, les pièces de raccords étant, quant à elles, conformes aux Normes NF T 54-016 et NF T 54-029.

- Le tulipage de ce type de canalisation est formellement interdit
- Assemblage des tuyauteries et divers éléments (brides pour robinetterie) par collage (colle à solvants forts), après décapage, ou par bague d'étanchéité (mise en œuvre impérativement avec lubrifiant), conformément aux prescriptions du DTU 60.31
- Assemblages démontables réalisés par raccords 3 pièces à coller, ou par collets collés et brides, suivant les prescriptions du DTU 60.31
- Assemblage des tuyauteries avec des matériaux de nature différente (robinetteries, tubes métalliques), par raccords mixtes à coller et taraudés, par brides ou par douilles à coller et écrou métallique.
- Il existe, pour ce type de canalisation, des précautions particulières à prendre, lors de leur mise en œuvre :
- Répartition judicieuse de points fixes et des changements de direction afin d'absorber les importantes dilatations, et éléments de supportage conformes à ceux décrits dans le poste « Supportage & Fixations »
- Supportage, indépendant de celui de la tuyauterie, de toutes les pièces lourdes (robinetteries, accessoires)
- Montage des colliers de fixation sans serrage à force, permettant un léger glissement de la tuyauterie (Dans le cas de pose en pente supérieure à 20%, le serrage réalisé constituera un point fixe, de part et d'autre duquel seront aménagées des lyres de dilatation, ou des manchons de compensation de dilatation)

Canalisation d'Adduction d'Eau Chaude en PVC-C

Ce type de canalisation se présente sous forme de barres de tubes à bouts lisses chanfreinés, en polychlorure de vinyle (gamme HTA POLY-V® Chaleur), de couleur brune, conformes aux Normes NF T 54-002 et NF T 54-028. Les tubes retenus auront une pression nominale (PN) toujours ≥ 25 bar, pour une pression de service (PMS) fonction de la température du fluide transporté ($PMS \leq 4$ bar pour $\theta_{\text{fluide}} \leq 90^\circ\text{C}$).

Ce type de canalisation possèdera, au minimum, les caractéristiques suivantes :

- ATEC n° 14 + 15/98-516, du 12 mm au $\varnothing 63$ mm
- Qualité alimentaire attestée par l'Institut d'Analyses et d'Essais du Centre-Ouest
- Classement M1 suivant PV N°RA 98-959 du CSTB
- Raccordement par collage (colle spéciale à remise en eau rapide) en respectant les temps de séchage
- Utilisation dans le bâtiment, pour le transport d'eau chaude et froide sanitaire, et pour le chauffage central de classe 2, et dans l'industrie, pour le transport de liquides corrosifs en température
- Coefficient de dilatation : $0.065 \text{ mm/m}^\circ\text{C}$.

Pour des canalisations horizontales (majoration des distances de 20% pour les canalisations verticales), les espacements seront :

- | | | |
|-----------------------------|--------|---|
| ▪ \varnothing extérieur = | 20 mm | nécessite un espacement maximal de : 70 cm |
| ▪ \varnothing extérieur = | 25 mm | nécessite un espacement maximal de : 75 cm |
| ▪ \varnothing extérieur = | 32 mm | nécessite un espacement maximal de : 85 cm |
| ▪ \varnothing extérieur = | 40 mm | nécessite un espacement maximal de : 95 cm |
| ▪ \varnothing extérieur = | 50 mm | nécessite un espacement maximal de : 105 cm |
| ▪ \varnothing extérieur = | 63 mm | nécessite un espacement maximal de : 120 cm |
| ▪ \varnothing extérieur = | 90 mm | nécessite un espacement maximal de : 135 cm |
| ▪ \varnothing extérieur = | 110 mm | nécessite un espacement maximal de : 160 cm |

Canalisation d'Evacuation en PVC « Bâtiment NF » et « Assainissement Composite »

Le choix de l'un ou l'autre de ces matériaux, pour l'évacuation d'eaux usées (EU), d'eaux pluviales (EP) et d'eaux vannes (EV), est fonction des contraintes de charge (CR 4 ou CR 8), et du domaine d'application public (utilisation du PVC « Assainissement Composite »), ou privé (utilisation du PVC « Bâtiment NF »), dans lequel les canalisations seront mises en œuvre.

Ce type de canalisation se présente sous forme de barres de tubes en polychlorure de vinyle, à bouts pré-mançonnés ou lisses, de couleur grise, conformes aux Normes NF.

Ce type de canalisation possèdera, au minimum, les caractéristiques suivantes :

- Utilisation du PVC « Bâtiment NF », dans le domaine privé, pour l'évacuation EU/EV, aérienne ou enterrée
- Utilisation du PVC « Bâtiment NF », dans le domaine privé, pour l'évacuation EP, aérienne uniquement
- Utilisation du PVC « Assainissement Composite », dans le domaine privé, pour l'évacuation EP enterrée
- Utilisation du PVC « Assainissement Composite », dans le domaine public, pour l'assainissement général, en fonction des de la résistance sous charge souhaitée (CR 4 \Rightarrow Classe 41 / Série 1 et CR 8 \Rightarrow Classe 34).
- Dans le cas d'assainissement avec refoulement (station de relevage), utiliser de préférence du PVC-P, sélectionné en fonction de la pression maximale de service, pour une $\theta^{\circ}\text{C} \leq 25^{\circ}\text{C}$

4.3.3. Mise en œuvre

Les canalisations seront montées suivant les règles de l'art, d'aplomb, bien parallèles et avec une pente régulière.

Sur les canalisations de départ, les branchements d'eau chaude se feront sur la partie supérieure en faisant un angle de 45° avec l'horizontale (sauf spécification contraire).

Les parties cintrées conserveront la même section circulaire sur toute la courbe. Le cintrage se fera uniquement à la cintruse hydraulique.

Les coudes sont des coudes du commerce, les cintrages ne sont admis que pour les diamètres inférieurs à 26/34.

Pour les diamètres intérieurs supérieurs à 50 mm, seuls les coudes du commerce de même qualité que les tubes sont admis. Les coudes à souder doivent être du type 5D.

Les piquages des dérivations pourront être droits à la condition toutefois que le rapport des diamètres et la vitesse du collecteur principal soient compatibles sinon le piquage est réalisé en pied de biche

Sur les canalisations de retour, ils seront réalisés sur le dessus ou sur le côté.

Les raccordements aux appareils tels que batteries, ventilo-convecteurs, panoplie de régulation, radiateurs, etc. sont réalisés par raccords unions démontables et brides.

4.3.4. Supportage et fixations des canalisations

Le présent lot doit les ouvrages métalliques de supportage, compris depuis le sol en locaux techniques ou chaufferies.

Les canalisations sont supportées par colliers. Leur nombre est défini de façon qu'aucune déformation de la tuyauterie ne soit observée et selon les valeurs suivantes :

- | | | |
|------------|------------------------------------|------------------|
| ▪ 1.50 m : | pour les diamètres inférieurs à : | 34 mm |
| ▪ 2.25 m : | pour les diamètres compris entre : | 34 mm et 49mm |
| ▪ 3.00 m : | pour les diamètres compris entre : | 49 mm et 76 mm |
| ▪ 4.00 m : | pour les diamètres compris entre : | 88 mm et 108 mm |
| ▪ 5.00 m : | pour les diamètres compris entre : | 108 mm et 193 mm |

Entre la tuyauterie et le collier, il est interposé un matériau souple, insonorisant, afin qu'aucune vibration ou transmission de bruit ne soit possible.

Les supports sont suffisamment libres pour satisfaire à la dilatation des tuyauteries.

D'une façon générale, les tiges filetées et boulonnerie sont cadmiées.

De façon générale, lorsque le passage le permet, il est fait usage de rail galvanisé, à fixation coulissante, fixé à la dalle. Il est fait usage de collier à visser avec matériau isolant.

Des bagues antivibratoires seront toujours prévues entre colliers et tuyauteries, et les effets de la dilatation des canalisations seront absorbés de préférence par le tracé même du réseau, ou à défaut, par des organes spéciaux (les compensateurs à presse-étoupe seront toutefois formellement interdits).

Les ouvrages de scellement, d'ancrage et de guidage des tuyauteries devront tenir compte des contraintes maximales provoquées.

4.4. RÉSEAUX EAU CHAUDE SANITAIRE

Les réseaux d'eau chaude sanitaire et bouclages chaufferie, local technique, à l'extérieur du bâtiment, dans les locaux non chauffés au sous-sol et en galerie technique seront calorifugés par des coquilles de laine de verre. Les épaisseurs de calorifuge seront déterminées pour obtenir une efficacité supérieure à 80 % en fonction des températures des tuyauteries et de leurs diamètres, avec au minimum une épaisseur de 30 mm jusqu'au diamètre 50 et 40 mm au-delà pour une densité de 50 Kg/m³, classé au feu M1 (l'épaisseur du calorifuge devra être de classe 3 minimum, suivant la norme NF EN 12828).

Après entoilage des coquilles de laine de verre, la protection du calorifuge sera assurée avec la finition suivante :

En extérieur	Coquille tôle alu type ISOXAL ou enduit bitumineux étanche de couleur blanc ou noir, résistant aux ultraviolets et aux intempéries
En locaux techniques / sous-station	PVC blanc (M1 ou M0) PVC classe 1 auto-enroulant de 300 µm d'épaisseur, imputrescible et résistant au vieillissement (finition ISOGENOPAC ou équivalent)
En gaine technique	PVC blanc (M1 ou M0) PVC classe 1 auto-enroulant de 300 µm d'épaisseur, imputrescible et résistant au vieillissement (finition ISOGENOPAC ou équivalent)

Toute l'isolation sera arrêtée au droit des brides par une collerette en aluminium. L'isolation sera biseautée à 45° pour permettre le démontage des brides. Tous les arrêts du calorifuge seront faits par des collerettes en aluminium.

Les réseaux eau chaude et bouclage passant en faux-plafonds, local technique seront calorifugés par un isolant élastomère à structure micro-cellulaire fermée (classement au feu M1), de 19 mm d'épaisseur minimum (l'épaisseur du calorifuge devra être de classe 3 minimum, suivant la norme NF EN 12828).

L'isolant devra être à ODP nul (sans effet sur la couche d'ozone). Il devra posséder un coefficient de conductivité thermique $\lambda \leq 0,04 \text{ W/m}^\circ\text{C}$ à 0 °C, un facteur de résistance à la diffusion de la vapeur d'eau $\mu \geq 7000$ et bénéficier d'un classement au feu BL-s3,d0, certifié par la marque NF Réaction au feu, délivré par l'AFNOR (NF Feu. 487).

L'isolation des tuyauteries sera faite pendant le montage en enfilant les fourreaux de mousse sur les tubes, ou après le montage, en utilisant des manchons pré-fendus avec double surface auto-adhésive à coupe tangentielle, assurant un collage et une finition de qualité.

Les joints entre manchons seront encollés et revêtus de ruban adhésif.

4.5. ASPECTS BACTÉRIOLOGIQUES ET ÉPIDÉMIOLOGIQUES

La qualité de l'air intérieur, le traitement de l'ambiance et le confort des locaux impliquent en même temps des installations assurant, par leur conception, fonctionnement, maintenance et conduite, sécurité bactériologique et épidémiologique de l'environnement.

Une attention sera portée également au contrôle de la légionellose.

Les sources d'épidémie impliquées par les installations de climatisation devront être éliminées :

- Les condensats des unités terminales seront efficacement évacués,
- La production de froid est assurée par des groupes à condensation par air et non par des groupes frigorifiques associés à des tours de refroidissement,
- Nettoyage et rinçage de l'ensemble des réseaux sanitaires.

4.6. RINÇAGE - DÉSINFECTION DES RÉSEAUX

4.6.1. Rinçage des réseaux sanitaires

Les tuyauteries seront soumises à 2 rinçages successifs.

À cette occasion, l'Entreprise fournira la contenance de l'installation par lecture du compteur d'eau de remplissage.

4.7. PROTECTION DES RÉSEAUX CONTRE LA POLLUTION

4.7.1. Réseaux eau froide

Le décret du 5 avril 1995 rappelle l'obligation de la protection sur la quasi-totalité des réseaux d'alimentation eau froide.

Les appareils de protection seront, en fonction de la nature de l'eau et des caractéristiques des installations, de type suivant :

- disconnecteurs de type BA-CA-DA-EA ou HA, selon le cas ;
- clapets de non-retour ;
- dispositifs de surverse.

4.7.2. Appareils de production d'eau chaude

Les articles 16-7 et 16-8 du RSDT, stipulent la présence sur l'installation d'une fonction de disconnection du type CB à zones de pressions différentes non contrôlables répondant aux exigences fonctionnelles de la norme NF 43-011, destinée à éviter les retours d'eau de chauffage vers le réseau d'eau potable est requise.

Une étiquette devra indiquer la présence ou non du disconnecteur sur l'appareil.

4.7.3. Lutte contre les légionelles

Aucun appareil sanitaire ne comportera de trop plein (établissements de soins), les vidages seront à grille inox, Toutes les robinetteries auront des becs démontables pour effectuer des désinfections, Toutes les robinetteries seront équipées de brise jet étoile et non de mousseur.

Organes de sécurité

Afin d'être conforme à la norme spécifiant la température limite de distribution d'eau (45°C) pour éviter les risques de brûlures, toutes les robinetteries (mélangeur, mitigeur, électronique et thermostatique) seront équipées d'une butée limitant la température de l'eau au point de puisage.

4.8. ROBINETTERIES – ACCESSOIRES

Anti-bélier

Ils seront du type à vessie marque OLAER, WATTS ou équivalent. Le corps est en acier inoxydable ou en acier revêtu intérieurement de matière synthétique, la vessie en caoutchouc synthétique comportera une valve de gonflage. Le gaz de gonflage utilisé sera de l'azote.

Clapets de non-retour

Les clapets de retenue NF seront d'un modèle en corps fonte, à battant, posés horizontalement ou du type montage en toutes positions en cupro-alliage. Ils seront toujours précédés d'une vanne d'arrêt.

Robinetterie de diamètres égaux ou inférieurs à 50 mm et une $\theta^{\circ}\text{C} \leq 130^{\circ}\text{C}$

Corps en laiton matricé, passage intégral, PN 20, boisseau sphérique en laiton chromé dur, joint PTFE, commande ¼ tours avec plaquette d'identification de couleur, fonction du fluide véhiculé

Robinet type droit - avec ou sans purgeur suivant le cas. Chaque robinet d'arrêt devra pouvoir être démonté de la canalisation qui le reçoit.

Tous les robinets seront du type ¼ de tour en laiton matricé avec bille chromée dur à passage intégral en PN 16.

Robinet type droit - avec ou sans purgeur suivant le cas. Chaque robinet d'arrêt devra pouvoir être démonté de la canalisation qui le reçoit.

Robinetterie de diamètres supérieurs à 50 mm et une $\theta^{\circ}\text{C} \leq 100^{\circ}\text{C}$ à boisseau sphérique

Corps en fonte FT25, passage intégral, PN 16, boisseau sphérique en laiton chromé dur, sièges et joint PTFE, commande ¼ tours en acier, axe injectable en laiton, trou de fixation taraudés, brides GN10/16, écartement suivant normes NF 29323

Les vannes seront en fonte à brides, corps surmonté d'un chapeau, à entraînement direct, sans by-pass, siège en fonte et bronze ou du type ¼ de tour. Papillon marque AMRI avec corps en fonte GS à oreilles de démontage, manchette en EPDM.

Vanne papillon de diamètres supérieurs à 32 mm à 200 mm et une $\theta^{\circ}\text{C} \leq 110^{\circ}\text{C}$

Corps en fonte ENJL 1040 revêtu époxy, bague palier de guidage en DELRIN, oreilles de centrage et de retenue

Construction selon la norme EN 593 (03/98), face à face selon la norme EN 558-1 tableau 5, platine conforme à la norme ISO 5211, et essais réalisés suivant la norme EN12266-1 Taux A

Manchette en EPDM (élastomère moulé par injection), protégeant intégralement le corps et l'arbre de la corrosion, assurant une étanchéité parfaite aux passages des axes par la compression des tourillons sur les portées sphériques du papillon et de la manchette, et bénéficiant d'une plage d'étanchéité importante sur $\pm 5^\circ$
Papillon en acier inoxydable 1.4408 (ASTM A351 CF8M), de forme lenticulaire (faibles pertes de charge)
Pivot et axe en acier inoxydable 1.4021 (à 13% de chrome)
Levier de commande à gâchette et à secteurs, en alliage d'aluminium jusqu'au DN 150, en acier à secteurs fonte pour le DN 200, et à levier acier coulissant du DN 250 au DN 300

Filtres

Sur les réseaux et en amont d'organes de détente, de contrôle ou d'équipement particulier, il sera installé un filtre. Ce filtre sera du type à tamis amovible en acier inoxydable.
Raccordement taraudé pour les diamètres inférieurs à 50 mm.
Raccordement à bride pour les diamètres supérieurs à 50 mm.
En tête des installations au niveau du branchement d'eau, il sera mis en place des filtres clarificateurs à lavage automatique par déclenchement manuel.

Détendeurs – Réducteurs de pression

Les réducteurs de pression devront impérativement respecter la norme NF P 43-006 et être titulaires de la Marque NF.
Les détendeurs, seront du type à membrane préformée avec ressort en acier cadmié, réglage de la pression par vis et contre-écrou, ou à siège unique et clapet équilibré, corps en bronze ou en laiton.
La mise en œuvre d'un filtre en amont est obligatoire avec manomètre amont et aval.
Le calibrage de ces équipements sera fait en fonction des besoins réels à traiter et non en rapport du diamètre de la tuyauterie correspondante de raccordement.

Purge d'air

Tous les points hauts des circuits seront munis de type de purgeurs d'air à grande chambre de dégazage et flotteur coulissant avec valve inopérable 100 % automatique.
Les bouteilles de purge seront équipées d'un purgeur d'air automatique isolé par un robinet à boisseau sphérique de diamètre DN = 15 mm.

Manomètres

En différents points des réseaux et à proximité d'équipements particuliers, il sera installé des manomètres indicateurs.
Ces manomètres auront un boîtier de diamètre 50 à 100 mm et leur échelle de lecture sera sélectionnée au plus près de la pression à mesurer, tout en respectant la pression maximale des circuits.
En amont, un robinet d'isolement sera installé.

Thermomètres

Les lectures de température devront pouvoir être vérifiées sur tous les points des circuits d'eau où il sera nécessaire de connaître :
Les températures en amont et en aval des équipements de production ou d'échange thermique,
Les températures au départ et à chaque point d'utilisation le plus défavorisé des réseaux d'eau chaude.
Les thermomètres indicateurs auront un boîtier de diamètre 50 à 100 mm et une échelle de lecture qui sera sélectionnée au plus près de la température à mesurer, tout en respectant les limites extrêmes pouvant être atteintes à l'arrêt de l'installation.
A l'emplacement de chaque thermomètre, il sera prévu un doigt de gant de contrôle. Ces doigts de gant seront en acier ou en laiton suivant la nature des réseaux.

Disconnecteurs hydrauliques

Le corps du disconnecteur sera en fonte aciérée ou en bronze, marque SOCLA, JADO, WATTS ou BRAUKMANN, suivant le diamètre avec clapet en noryl ou en laiton, joints de clapets en caoutchouc. Ressorts et visserie en acier inoxydable.
La mise en œuvre se fera suivant les directives du service Eaux de la ville, notamment en ce qui concerne le choix du dispositif de disconnection antipollution.
Dans le cas de débit important ou d'une alimentation ne pouvant être interrompue, le dispositif de disconnection se fera sur la base de plusieurs disconnecteurs montés en parallèle.

4.9. PERCEMENTS – REBOUCHAGES - SCHELLEMENTS

Tous les percements (hors réservation), trous de scellements, saignées, scellements, rebouchages, etc., dans les murs, cloisons, planchers, etc., existants, nécessaires pour les travaux, seront réalisés par l'entrepreneur.
L'entrepreneur aura également à réaliser les raccords de plâtre ou autres, selon le cas.
Dans le cas général, les scellements se feront au mortier de ciment et sable fin. Les cales en bois dans les scellements sont interdites.

Dans le cas de scellement dans les parois extérieures en matériaux isolants, le scellement devra, dans la mesure du possible, être réalisé avec des matériaux identiques.

NOTA IMPORTANT : Chaque fois que l'entreprise percera une paroi coupe-feu pour le passage de conduites, câbles, goulotte et autres matériaux, elle aura soin de bien reboucher les ouvertures pour conserver le degré coupe-feu de la paroi traversée.

Pour l'obturation coupe-horizontale ou verticale de passage de câble, de tuyau, de conduits (non exhaustif) :

- Mortier pour les calfeutrements sans coffrage.
- Mastic silicone utilisé comme obturateur résistant au feu, pour étanchéité des conduits de ventilation, joints,...
- Mousse polyuréthane, propriétés d'isolation thermique et acoustique pour remplissage de cavités, joints de raccordements.

4.10. CALORIFUGE

La nature et l'épaisseur du calorifuge d'une canalisation seront fonction de la température du fluide transporté, de la température de l'ambiance traversée par la canalisation, et de la classe d'isolation souhaitée.

En l'absence de précisions contraires mentionnées explicitement au § 3 « DESCRIPTION DES OUVRAGES », l'isolation des canalisations sera de Classe 3 minimum.

Le calorifugeage des réseaux et appareils devra être réalisé de façon telle que le démontage de toutes les parties puisse être effectué aisément avec réservation des manœuvres de robinetterie et entretien courant sans risque de dégradation.

Les travaux de calorifuge ne pourront débuter qu'après les essais d'étanchéité des réseaux et peinture antirouille.

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

NOTA : Les vannes papillon, les vannes d'équilibrage, les corps de pompe seront calorifugés avec la même finition que la tuyauterie sur tous les réseaux de chauffage afin de limiter les pertes de calorie sur l'ensemble de ces éléments.

Les pertes de calorie devront être prise en compte et justifier par bâtiment. La prise en compte global des pertes sera reportée sur l'installation. Ces notes seront à charge de l'entreprise titulaire du lot suivant la sélection du calorifuge.

Les épaisseurs de calorifuge seront déterminées pour obtenir une efficacité supérieure à 80 % en fonction des températures des tuyauteries et de leurs diamètres, avec au minimum une épaisseur de 30 mm jusqu'au diamètre 50 et 40 mm au-delà pour une densité de 50 Kg/m³, classé au feu M1. (l'épaisseur du calorifuge devra être de classe 3 minimum, suivant la norme NF EN 12828).

4.11. REPÉRAGE

Les circuits hydrauliques et aérauliques sont repérés suivant les couleurs conventionnelles définies par l'AFNOR, en locaux techniques et galerie technique.

Les organes principaux et appareils depuis la naissance des réseaux jusqu'aux terminaux sont repérés par médaillons lisibles portant le nom du réseau et le numéro de l'organe de réglage ou de manœuvre.

Ces repérages sont référencés en nomenclature sur schémas de principe affichés en local technique.

Les centrales d'air et ventilateurs, y compris désenfumage, sont identifiés par plaques lisibles.

Les caractéristiques techniques des appareils et des réseaux devront figurer sur les schémas de principe.

L'ensemble des éléments de sécurité incendie tels que ventilateur, trappe, CCT, devront être repérés. Des pastilles autocollantes de couleurs seront mise en œuvre sur les montants métalliques de la structure des plafonds proches des cloisons et/ou murs au droit des équipements.

Ces pastilles seront également utilisées pour repérer les organes de coupures et de régulation qui sont placés en plénum.

Les couleurs de fond susceptibles d'être rencontrées sur les tuyauteries rigides ainsi que les différents emplacements possibles seront conformes à la directive NF-X 08 100.

Les plaques indicatrices seront en matériau inaltérable avec indications gravées, de dimensions adaptées.

4.12. ACOUSTIQUE

L'appareillage sera disposé sur des plots anti-vibratiles disposés en double épaisseur et nombre suffisant pour répondre aux données du calcul en fréquence et en répartition de charge. Ils seront à basse coupure de fréquence (<7 Hz).

Les ventilateurs d'extraction seront disposés sur des plots anti-vibratiles parfaitement dimensionnés.

L'adjudicataire restera responsable des choix en matière de technique antivibratoire et veillera à la parfaite planimétrie des socles maçonnés ou métalliques.

De façon générale, les caractéristiques acoustiques de l'installation sont telles que les niveaux de bruits engendrés à l'intérieur des locaux comme à l'extérieur, ne soient pas supérieurs aux niveaux autorisés par les dispositions réglementaires en vigueur ou par le présent descriptif.

Une attention particulière sera portée aux caractéristiques acoustiques des matériels sélectionnés et à leur mise en œuvre.

Dans ce but, pour tout appareil susceptible d'engendrer des gênes on sélectionnera les modèles les plus silencieux compte tenu des conditions réelles de fonctionnement (écrans, éloignement, réverbération...). Si cette mesure est insuffisante, il conviendra de prévoir avant remise des prix des silencieux ou tout autre dispositif d'insonorisation équivalent.

Les résultats acoustiques engagent l'entrepreneur dans le cadre de l'obligation de résultat. Si des problèmes de bruit étaient à craindre, l'entrepreneur prévoirait implicitement dans son prix l'exécution de tous les travaux nécessaires à l'obtention de niveaux acceptables.

Tous les travaux concernant l'acoustique des installations sont donc à la charge de l'entrepreneur.

La réception des travaux ne pourra être prononcée que lorsque l'entrepreneur aura fourni la preuve que les conditions acoustiques exigées pour l'installation sont satisfaites.

Il devra remédier à toute cause de bruit sous peine de se voir refuser l'ensemble des travaux.

L'entrepreneur du présent lot devra mettre en œuvre tous les moyens techniques et technologiques pour limiter au minimum les bruits engendrés par ses installations ainsi que leur propagation, en particulier :

- Parcours des canalisations le plus simple possible,
- coudes longs ou à grand rayon (pas de coudes courts),
- piquages en « pied de biche »,
- tés cintrés,
- pas de changement brusque de diamètre,
- robinetterie et accessoires de tuyauteries de qualité et à passage intégral,
- clapets silencieux,
- anti-bélier type hydropneumatique,
- les pompes seront montées sur des massifs en béton suffisamment lourds environ 3 fois la masse du groupe, et séparées du bâtiment proprement dit par des matériaux isolants sous forme de cales, de rondelles ou de feuilles de caoutchouc spécial,
- les supports de tuyauteries seront suffisamment nombreux et robustes et ne seront jamais directement sur les cloisons légères ou sur les plafonds. Les tuyauteries seront séparées de ces supports par des matériaux isolants avec une garniture insonorisante de 24 dB minimum ainsi qu'aux traversées des planchers et parois,
- toutes liaisons d'appareils, tuyauteries ou d'autres avec la structure du bâtiment devront comporter au contact un matériel souple isolant.

4.13. ELECTRICITÉ

4.13.1. Généralités

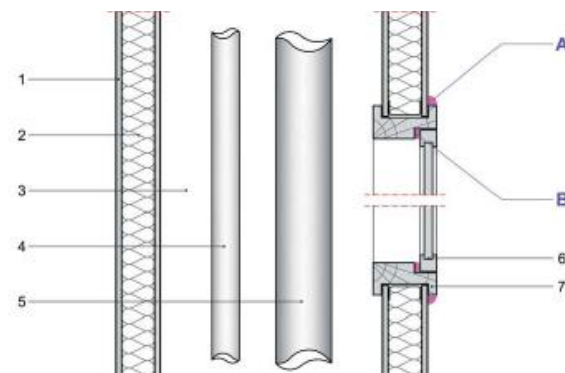
Les raccordements électriques depuis les attentes laissées à proximité des équipements CVC-PLB par le lot Electricité sont à charge du présent lot.

4.14. ETANCHÉITÉ À L'AIR DES BATIMENTS

Pour le respect des règles de l'art concernant le traitement de l'étanchéité, l'entrepreneur se référera au "**Mémento de conception et de mise en œuvre à l'attention des concepteurs, artisans et entreprises du bâtiment de novembre 2010**" édité par le Ministère de l'Écologie, du Développement durable, des Transports et du Logement (www.developpement-durable.gouv.fr) dont figurent ici des extraits :

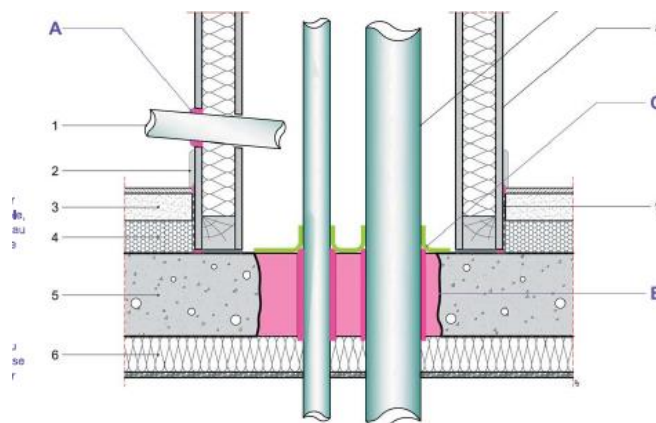
4.14.1. Passage de conduits

- A toutes les traversées de cloisons, murs, poutres, planchers, etc... Les canalisations passeront sous fourreau plastique type "GAINOJAC" de diamètre approprié, fourni et scellé par le plombier, y compris garnissage par produit souple imputrescible, ininflammable et non hygroscopique, assurant l'étanchéité du passage et évitant la transmission du bruit de local à local.
- Chaque traversée de plancher sera rebouchée soigneusement après le passage des conduits de VMC avec interposition d'un gaine souple de type "DALMISOL" ou techniquement équivalent.



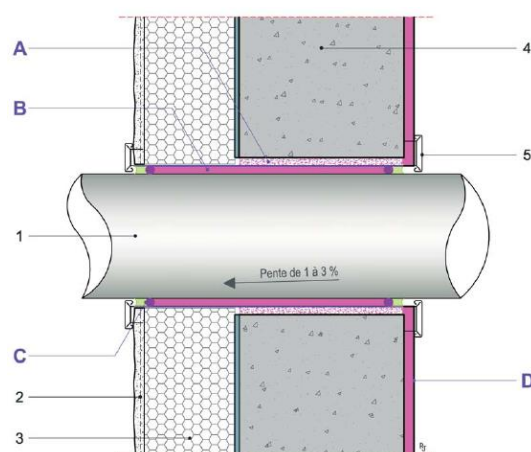
4.14.2. Evacuation EU/EV/EP

- Chaque traversée de plancher sera rebouchée soigneusement après le passage des canalisations avec interposition d'un fourreau d'épaisseur suffisante (5 mm) de type "DALMISOL" ou techniquement équivalent et dépassant largement (10 mm) de part et d'autre de la paroi.



4.14.3. Traversée de mur ou cloison (conduits ou gaines)

- Pour chaque traversée de mur, le fourreau de protection du conduit sera garni à l'aide d'un feutre bitumeux, d'une bande de mousse résiliente ou injection de mousse mono-composante faiblement expansive. D'autre part, sera posé :
 - A l'intérieur : un joint mastic acrylique plasto-élastique extrudé sur fond de joint torique ou rectangulaire en mousse polyéthylène expansée à cellules fermées.
 - A l'extérieur : un joint mastic PU ou silicone extrudé sur fond de joint torique ou rectangulaire en mousse polyéthylène expansée à cellules fermées (mastic joint labellisé « SNJF »).



4.14.4. Traversée et pénétration du plancher haut (conduits ou gaines)

- 1

