

**PLATEFORME AERONAUTIQUE DE PAU (64)
COMMANDEMENT DES FORCES SPECIALES TERRE
PROJET ARES
CREATION D'UNE AIRE DE FRET POUR LES OPERATIONS
SPECIALES**

**MARCHE ALLOTI
LOT N°3 : Génie-climatique et plomberie sanitaire**

**Cahier des clauses techniques particulières
C.C.T.P.**



SOMMAIRE

I - DISPOSITIONS ET PRESCRIPTIONS GENERALES.....	8
I.1 - OBJET DU PRESENT DOCUMENT.....	8
I.2 - DESCRIPTIF SOMMAIRE DU LOT	8
I.2.1 - Bureaux.....	8
I.2.2 - Hangar.....	8
I.3 - PERFORMANCE ENERGETIQUE DU PROJET	8
I.4 - CLASSEMENT DE L'ETABLISSEMENT	8
I.5 - CLASSEMENT ICPE.....	8
I.6 - PHASAGE	8
I.7 - NORMES ET REGLEMENTATIONS	9
I.8 - RELATIONS SERVICES PUBLICS / SERVICES PRIVEES.....	9
I.9 - GARANTIE - RESPONSABILITE	10
I.10 - TRAITEMENT DES DECHETS	10
I.10.1 - Emballages	10
I.10.2 - Gravats	10
I.10.3 - Acier.....	10
I.10.4 - Traçabilité.....	10
I.11 - REGLES ET OBLIGATIONS GENERALES	11
I.11.1 - Exécution des travaux.....	11
I.11.2 - Travaux à la charge de l'entrepreneur	11
I.11.3 - Connaissance des lieux	12
I.11.4 - Obligations.....	12
I.11.5 - Matériel - matériaux.....	13
I.11.6 - Sécurité Incendie.....	13
I.11.7 - Acoustique	14
I.11.8 - Nettoyage.....	15
I.11.9 - Protection des ouvrages	15
I.11.10 - Règles de l'art.....	15
I.11.11 - Repérage / étiquetage.....	16
I.11.12 - Equilibrage des installations hydrauliques.....	16
I.11.13 - Equilibrage des installations aérauliques.....	17
I.11.14 - Contrôle des installations	17
I.12 - ESSAIS	17
Essais statiques	18
I.12.2 - Essais de fonctionnement.....	19
I.12.3 - Essais des systèmes aérauliques.....	20
I.12.4 - Essais de réseaux hydrauliques	20
I.12.5 - Essais plomberie - sanitaire	21
I.12.6 - Essais électriques.....	22
I.12.7 - Essais acoustiques	22
I.13 - DESINFECTION DES RESEAUX SANITAIRES.....	22
I.14 - NETTOYAGE DES RESEAUX AERAULIQUES.....	22

I.15 -	ANNEE DE PARFAIT ACHEVEMENT	22
I.16 -	PORTEE DES DOCUMENTS.....	23
I.17 -	PIECES A PRODUIRE	23
I.17.1 -	<i>A la remise de l'offre.....</i>	23
I.17.2 -	<i>Phases préparatoires de l'exécution.....</i>	23
I.17.3 -	<i>Avant la réception des travaux.....</i>	25
I.17.4 -	<i>A la réception des travaux.....</i>	25
I.17.5 -	<i>Présentation des documents</i>	26
I.18 -	FORMATION.....	27
I.19 -	SYNTHESE	27
II -	HYPOTHESES	28
II.1 -	DONNEES GENERALES.....	28
II.1.1 -	<i>Localisation du site</i>	28
II.1.2 -	<i>Conditions extérieures</i>	28
II.1.3 -	<i>Conditions intérieures.....</i>	28
II.1.4 -	<i>Fluides disponibles.....</i>	28
II.2 -	CHAUFFAGE	30
II.2.1 -	<i>Bilan de puissance</i>	30
II.2.2 -	<i>Vitesses limites dans les tuyauteries</i>	30
II.3 -	VENTILATION	30
II.3.1 -	<i>bases de calcul.....</i>	30
II.3.2 -	<i>Réseaux aérauliques.....</i>	31
II.4 -	PLOMBERIE.....	31
II.4.1 -	<i>Débits de base alimentation en eau</i>	31
II.4.2 -	<i>Débits de base évacuation des appareils.....</i>	31
II.4.3 -	<i>Pressions</i>	31
II.4.4 -	<i>Températures</i>	31
II.4.5 -	<i>Production ECS.....</i>	31
II.4.6 -	<i>Coefficients de simultanéité</i>	31
II.5 -	BILAN THERMIQUE	31
III -	CHAUFFAGE BUREAUX.....	32
III.1 -	UNITE EXTERIEURE	32
III.2 -	UNITES INTERIEURES	32
III.3 -	CIRCUIT FRIGORIFIQUE.....	33
III.4 -	TELECOMMANDES	33
III.5 -	COMMANDE CENTRALISÉE	33
III.6 -	CIRCUIT ELECTRIQUE	33
III.7 -	CONDENSATS	33
III.8 -	MISE EN ŒUVRE ET GARANTIE.....	34
IV -	CHAUFFAGE HANGAR.....	35
IV.1 -	PRODUCTION DE CHALEUR.....	35
IV.1.1 -	<i>pompes à chaleur</i>	35
IV.1.2 -	<i>aménagement du local production</i>	35

IV.1.3 -	<i>local production</i>	35
IV.1.4 -	<i>traitement d'eau</i>	36
IV.1.5 -	<i>Vase d'expansion</i>	37
IV.1.6 -	<i>alimentation électrique</i>	37
IV.2 -	BALLON TAMPON.....	37
IV.3 -	DEPARTS	37
IV.4 -	DISTRIBUTION DE CHALEUR	38
IV.5 -	PANNEAUX RAYONNANTS.....	38
IV.6 -	CLIMATISATION LOCAL INFORMATIQUE	39
V -	RENOUVELLEMENT D'AIR BUREAUX.....	40
V.1 -	CENTRALE DOUBLE FLUX	40
V.1.1 -	<i>centrale double flux</i>	40
V.1.2 -	<i>Régulation CO2</i>	40
V.1.3 -	<i>Réseaux de soufflage/reprise</i>	40
V.2 -	VMC LOCAUX TECH	41
V.2.1 -	<i>caisson</i>	41
V.2.2 -	<i>Réseaux d'extraction</i>	41
V.3 -	DIFFUSEURS BUREAUX/SALLE DE REUNION.....	41
V.4 -	DIFFUSEURS LOCAUX SANITAIRES	41
V.5 -	ELECTRICITE - REGULATION.....	41
VI -	RENOUVELLEMENT D'AIR HANGAR.....	42
VI.1 -	CAISSON DE VENTILATION	42
VI.2 -	RESEAUX DE SOUFFLAGE	42
VI.3 -	VOLET DE SURPRESSION	42
VI.4 -	BOUCHES DE VENTILATION.....	42
VI.5 -	ELECTRICITE - REGULATION.....	42
VI.6 -	DETECTION CO2	42
VI.7 -	BATTERIE A EAU.....	42
VI.8 -	CLAPET COUPE FEU	42
VII -	PLOMBERIE BUREAUX	43
VII.1 -	ORIGINES	43
VII.1.1 -	<i>Eau froide</i>	43
VII.1.2 -	<i>ECS</i>	43
VII.1.3 -	<i>Eau adoucie</i>	43
VII.2 -	PRODUCTION D'ECS	43
VII.3 -	DISTRIBUTION INTERIEURE D'EAU FROIDE	44
VII.4 -	DISTRIBUTION D'EAU CHAUDE SANITAIRE.....	44
VII.5 -	SURPRESSEUR	45
VIII -	PLOMBERIE HANGAR.....	46
VIII.1 -	ORIGINES	46
VIII.1.1 -	<i>Eau froide</i>	46
VIII.1.2 -	<i>ECS</i>	46
VIII.1.3 -	<i>Eau adoucie</i>	46

VIII.2 -	PRODUCTION D'ECS	46
VIII.3 -	DISTRIBUTION INTERIEURE D'EAU FROIDE	46
VIII.4 -	DISTRIBUTION D'EAU CHAUDE SANITAIRE.....	47
VIII.5 -	SURPRESSEUR	47
IX -	EVACUATIONS.....	48
IX.1 -	PETITES EVACUATIONS EU/EV	48
IX.2 -	VENTILATIONS PRIMAIRES	48
IX.3 -	VIDANGE DES APPAREILS	48
IX.4 -	EAUX PLUVIALES	48
X -	APPAREILS SANITAIRES.....	49
X.1 -	WC.....	49
X.2 -	URINOIR	49
X.3 -	LAVE MAIN	49
X.4 -	ROBINET LAVE MAIN.....	49
X.5 -	VASQUE PMR.....	ERREUR ! SIGNET NON DEFINI.
X.6 -	VASQUE A POSER	ERREUR ! SIGNET NON DEFINI.
X.7 -	ROBINET VASQUE	49
X.8 -	VIDOIR.....	49
X.9 -	ROBINET VIDOIR	49
X.10 -	DOUCHE	49
X.11 -	SIPHON.....	49
X.12 -	SIEGE DE DOUCHE	50
X.13 -	BARRE DE DOUCHE	50
X.14 -	SIEGE DE DOUCHE.....	50
X.15 -	BARRE WC.....	50
X.16 -	ROBINETS.....	50
XI -	POMPE DE RELEVAGE	51
XII -	DISPOSITIONS COMMUNES	51
XIII -	GTC.....	51
XIII.1 -	GENERALITE	51
XIII.2 -	SUPERVISION	51
XIII.3 -	LISTE DES POINTS.....	52
XIV -	LIMITES DE PRESTATIONS	53
XIV.1 -	OBJET	53
XIV.2 -	INTERFACES ENTRE LES LOTS	53
XIV.3 -	INTERFACES AVEC LE LOT « GROS-ŒUVRE »	54
XIV.4 -	INTERFACE AVEC LE LOT ÉTANCHEITE-COUVERTURE »	54
XIV.5 -	INTERFACES AVEC LES LOTS « MENUISERIES EXTERIEURES »	55
XIV.6 -	INTERFACES AVEC LE LOT « SERRURERIE »	55
XIV.7 -	INTERFACES AVEC LE LOT « MENUISERIES INTERIEURES »	55
XIV.8 -	INTERFACES AVEC LE LOT « PLATRERIE / FAUX PLAFOND ».....	55
XIV.9 -	INTERFACES AVEC LE LOT « ÉLECTRICITE, COURANTS FORTS ET FAIBLES »	56

XIV.10 -	INTERFACES AVEC LE LOT « REVETEMENTS DE SOL »	56
XIV.11 -	INTERFACES AVEC LES LOTS « PEINTURE » ET « REVETEMENTS DE SOL / MURAUX »	56
XIV.12 -	INTERFACES AVEC LE LOT « VRD »	57
XIV.13 -	ÉTANCHEITE A L'AIR	57
XV -	SPECIFICATIONS TECHNIQUES GENERALES CVC	58
XV.1 -	ALIMENTATION EN EAU DES CIRCUITS	58
XV.2 -	APPAREILS DE CONTROLE	58
XV.2.1 -	<i>Thermomètres</i>	58
XV.2.2 -	<i>Manomètres</i>	58
XV.3 -	DISPOSITIFS DE CONTROLE, COMMANDE	58
XV.3.1 -	<i>Capteurs transmetteurs de température</i>	58
XV.3.2 -	<i>Thermostats</i>	59
XV.4 -	CONDENSATS	59
XV.5 -	ELECTRICITE	59
XV.5.1 -	<i>Armoires électriques</i>	59
XV.5.2 -	<i>Raccordements électriques</i>	61
XV.5.3 -	<i>Repérages</i>	61
XV.5.4 -	<i>Schémas</i>	62
XV.6 -	GAINES METALLIQUES ET ACCESSOIRES	62
XV.6.1 -	<i>Accessoires pour gaines rondes type spiral</i>	62
XV.6.2 -	<i>Mode d'assemblage</i>	62
XV.6.3 -	<i>Accessoires</i>	62
XV.6.4 -	<i>Supports</i>	63
XV.6.5 -	<i>Gaines rectangulaires basse pression,</i>	63
XV.6.6 -	<i>Raidissage des gaines rectangulaires</i>	63
XV.6.7 -	<i>Accessoires : pièces de transformation, coudes, piquages sur les gaines</i>	63
XV.6.8 -	<i>Étanchéité des gaines</i>	64
XV.6.9 -	<i>Supports</i>	64
XV.6.10 -	<i>Gaines circulaires et oblongues</i>	65
XV.6.11 -	<i>Gaines souples pour reprise et extraction</i>	65
XV.6.12 -	<i>Bouches de soufflage</i>	65
XV.6.13 -	<i>Bouches d'extraction</i>	65
XV.6.14 -	<i>Registre d'équilibrage</i>	66
XV.6.15 -	<i>Pièges à sons</i>	66
XV.7 -	ISOLATION THERMIQUE	66
XV.7.1 -	<i>Calorifugeage des tuyauteries</i>	66
XV.7.2 -	<i>Calorifugeage des gaines</i>	67
XV.7.3 -	<i>Locaux techniques et extérieurs</i>	67
XV.7.4 -	<i>Isolation des tuyauteries en matériau incombustible</i>	67
XV.7.5 -	<i>Protection du calorifuge</i>	68
XV.8 -	MANCHETTES SOUPLES	68
XV.8.1 -	<i>Domaine d'emploi</i>	68
XV.8.2 -	<i>Conception</i>	68
XV.8.3 -	<i>Installation</i>	68
XV.9 -	ROBINETTERIE	69

XV.9.1 -	Généralités	69
XV.9.2 -	Vannes d'isolement	69
XV.10 -	TUYAUTERIES.....	69
XV.10.1 -	Généralités	69
XV.10.2 -	Tubes cuivre.....	71
XV.10.3 -	Peinture de repérage.....	71
XV.10.4 -	Purge d'air	71
XV.10.5 -	Vidanges	71
XV.10.6 -	Réseaux de condensats	72
XV.11 -	REPERAGE / ÉTIQUETAGE.....	72
XVI -	SPECIFICATIONS TECHNIQUES GENERALES PLOMBERIE.....	73
XVI.1 -	ISOLANT THERMIQUE	73
XVI.1.1 -	Domaine d'utilisation	73
XVI.1.2 -	Nature de l'isolant mis en œuvre	73
XVI.2 -	CANALISATIONS.....	73
XVI.2.1 -	Tubes cuivre.....	75
XVI.2.2 -	Tubes PVC.....	76
XVI.3 -	ROBINETTERIE.....	76
XVI.3.1 -	Articles de provenances diverses.....	76
XVI.3.2 -	Robinetterie sanitaire.....	76
XVI.3.3 -	Robins à tournant sphérique à orifice taraudé ou à bouts à souder.....	76
XVI.3.4 -	Robins de purge.....	76
XVI.3.5 -	Anti-béliers	77
XVI.3.6 -	Clapets de retenue.....	77
XVI.3.7 -	Réducteurs de pression.....	77
XVI.3.8 -	Disconnecteurs anti-pollution	77
XVI.4 -	SUPPORTAGE DES TUYAUTERIES	78
XVI.4.1 -	Généralités	78
XVI.4.2 -	Supports	78
XVI.4.3 -	Mise en place des tuyauteries	79
XVI.4.4 -	Supportage des évacuations EU EV EP	79
XVI.5 -	MISE EN ŒUVRE PLOMBERIE	79
XVI.5.1 -	Mise en œuvre des canalisations	79
XVI.5.2 -	Canalisations d'alimentations	79
XVI.5.3 -	Canalisations d'évacuation.....	80
XVI.5.4 -	Vidanges	80
XVI.5.5 -	Purges.....	81
XVI.5.6 -	Supports de canalisations.....	81
XVI.5.7 -	Mise en œuvre des appareils sanitaires	81
XVI.5.8 -	Peinture et repérage.....	81

I - DISPOSITIONS ET PRESCRIPTIONS GENERALES

I.1 - OBJET DU PRESENT DOCUMENT

Le présent document a pour objet de décrire, les installations du lot « Chauffage – Ventilation – Plomberie – Sanitaires » à réaliser dans le cadre de la Construction d'un bâtiment de bureaux et un Hangar sur le site de l'aéroport de Pau.

I.2 - DESCRIPTIF SOMMAIRE DU LOT

I.2.1 - Bureaux

Chauffage : VRV sur cassettes dans chaque local

Rafrachissement : la consigne de déclenchement sera définie par local. Un blocage pourra être prévu

Ventilation : Centrale double flux pour l'ensemble des locaux hors locaux sanitaires VMC simple flux, détection CO2

Plomberie : Production eau chaude sanitaire Via Pompe à chaleur Air/Eau. Réseaux de bouclage

I.2.2 - Hangar

Chauffage : PAC Air/Eau avec systèmes d'émissions par panneaux rayonnants.

Rafrachissement : Sans Objet

Ventilation : Ventilation simple flux sur détection CO2

Plomberie : Ballon ECS électrique unique

I.3 - PERFORMANCE ENERGETIQUE DU PROJET

Le bâtiment sera conforme à la RE2020 pour les bureaux et la RT2012 pour les hangars.

Une note de synthèse est rédigée en ce sens. Le présent lot s'y conformera.

I.4 - CLASSEMENT DE L'ETABLISSEMENT

Le classement de l'établissement est en code du travail.

I.5 - CLASSEMENT ICPE

Le site n'est pas soumis à déclaration ICPE.

I.6 - PHASAGE

Sans Objet.

I.7 - NORMES ET REGLEMENTATIONS

Il est précisé que certaines prescriptions peuvent prévoir des prestations non imposées par la réglementation visée ci-après. Il reste bien entendu que l'entreprise ne pourra se prévaloir de cette réglementation pour se soustraire aux obligations définies par le marché.

A contrario, si une obligation découlant de cette réglementation n'était pas explicitement précisée dans les pièces du marché, l'entrepreneur y serait soumis.

Les travaux seront exécutés conformément aux règles de l'art et à la réglementation applicable en France et en Europe telle qu'elle se trouvera être en vigueur à la date de remise des offres.

Les travaux à réaliser dans le cadre du présent lot devront respecter les Normes et réglementations Françaises et Européennes en vigueur, notamment (liste non limitative) :

- la réglementation thermique et toutes contraintes qu'elle impose,
- les DTU et normes de l'AFNOR et de l'UTE en vigueur,
- le Code de la Construction,
- l'ensemble des textes officiels en vigueur un mois avant la date de remise de l'offre,
- le règlement sanitaire départemental,
- les avis techniques formulés par les organismes officiels, C.S.T.B., CETIAT, CTICM, ...,
- les consignes de montage et d'entretien données par les constructeurs,
- ...

Seront applicables à l'exécution des présents marchés les lois, autres décrets, circulaires et autres textes officiels ayant trait à la coordination sécurité, connus à la date précisée au CCAP ou, à défaut, celle découlant des clauses du CCAG.

L'entrepreneur sera contractuellement tenu de prendre toutes dispositions qui s'imposent et de répondre à toutes les demandes du coordinateur concernant l'intégration de la sécurité et l'organisation de la coordination en matière de sécurité et de protection de la santé sur les chantiers.

Tous les frais en découlant pour l'entrepreneur sont contractuellement réputés compris dans le montant de son marché.

L'ensemble des matériaux et produits industrialisés employés devra être conforme à la réglementation incendie.

L'entrepreneur devra fournir les PV de résistance au feu des matériaux utilisés ainsi que leur destination avant leur mise en œuvre.

I.8 - RELATIONS SERVICES PUBLICS / SERVICES PRIVEES

Sans Objet

I.9 - GARANTIE - RESPONSABILITE

L'Entrepreneur du présent lot devra établir et joindre à l'appui de sa proposition, un mémoire de toutes les remarques qu'il pourrait formuler à l'examen et à l'étude des documents décrits et dessinés pour ses ouvrages.

L'entreprise sera tenue de conduire, de surveiller et de maintenir ses installations en bon état de marche jusqu'à la réception de ses ouvrages. Cet entretien comprend notamment les réglages divers, le remplacement des filtres à air, les graissages, la réfection des presses étoupes, le remplacement des lampes des armoires électriques.

L'Entreprise Titulaire du présent lot, restera responsable et assurera les garanties de tous défauts, désordres et incidents pouvant survenir sur ses installations pendant un an pour le parfait achèvement et deux ans pour le bon fonctionnement conformément à l'article L 111.16 du Code de la Construction et de l'Habitation. Durant cette période, l'Entreprise remédiera gratuitement en matériel et main d'œuvre, à tous les défauts n'étant pas dus à une usure normale ou à une intervention intempestive.

La garantie décennale sera applicable sur toutes les canalisations encastrées et enrobées non-extractibles pour remplacement.

I.10 - TRAITEMENT DES DECHETS

I.10.1 -Emballages

L'entrepreneur doit se résoudre à respecter les règles du tri sélectif des déchets propres au site.

I.10.2 -Gravats

L'entrepreneur doit l'évacuation de ses gravats en décharge spécialisée au fur et à mesure de leur production.

I.10.3 -Acier

L'entrepreneur doit l'évacuation en décharge spécialisée des éléments déposés en acier au fur et à mesure de leur production.

I.10.4 - Traçabilité

L'entreprise a à sa charge les formalités de traçabilité relatives à la destruction des déchets conformément à la réglementation en vigueur.

Décret n° 2005-635 du 30 mai 2005 (article 4) arrêté du 29 juillet 2005.

I.11 - REGLES ET OBLIGATIONS GENERALES

I.11.1 -Exécution des travaux

Le présent chantier est soumis à une obligation de résultat défini par l'ensemble des pièces du dossier de conception.

En conséquence, chaque entreprise doit prévoir tout ce qui sera nécessaire à l'exécution des travaux de son lot, pour un parfait aboutissement. Aucun supplément ne sera admis à ce titre. En conséquence, l'Entrepreneur ne pourra jamais arguer que des erreurs ou omissions au devis puissent le dispenser d'exécuter tous les travaux nécessaires ou fassent l'objet d'une demande d'augmentation de prix.

Le Titulaire du présent lot se doit donc d'exécuter, comme prévu dans son devis sans exception ni réserve, tous les travaux nécessités par la profession et qui sont indispensables à l'achèvement complet de l'installation.

En effet, de par sa connaissance, chaque entreprise aura dû prévoir tous les travaux complémentaires et non précisés dans le C.C.T.P. ou sur les plans.

Il est rappelé qu'une note relative à tout ce qui semblerait imprécis ou contradictoire doit être jointe à l'offre, l'entrepreneur ayant toute latitude pour demander des précisions avant la remise de son offre, conformément aux spécifications du CCAP.

A défaut, les propositions s'entendront comme incluant tous compléments de travaux et toutes sujétions. Toutes les sujétions nécessaires à l'obligation de résultat imposé sont incluses dans le montant des travaux. Chaque entreprise devra tenir compte de toutes les sujétions découlant de la position du chantier par rapport à son environnement et aux voies d'accès.

D'une façon générale, sont à la charge de l'Entrepreneur la fourniture, le transport, la mise en œuvre, la pose, le réglage, l'exécution de tous les travaux d'équipements nécessaires à la parfaite réalisation de l'installation telle qu'elle est définie dans le présent CCTP.

Les travaux seront réalisés avec toutes les précautions nécessaires pour éviter toutes coupures et incidents sur le réseau des fluides existants qui devront être maintenus en état de fonctionnement pendant toute la durée du chantier.

Chaque entreprise devra obligatoirement se rendre sur place afin de se rendre compte très exactement de l'étendue des travaux et des difficultés d'exécution.

I.11.2 -Travaux à la charge de l'entrepreneur

L'Entreprise du présent lot doit la réalisation des prestations et ouvrages suivants, sans que cette liste soit limitative :

- l'étude détaillée des installations accompagnée de :
 - plans d'exécution complets de tous les ouvrages proposés,
 - notes de calculs complètes de l'ensemble des ouvrages,
 - plans de réservation et de percements et socles avec indications des surcharges,
 - plans d'atelier et de chantier,
 - schémas fonctionnels,
 - analyses fonctionnelles de la régulation,
 - schémas électriques et de régulation,
- la présentation de la liste des matériels installés avec documents techniques et références constructeur,
- les cahiers d'essais et performances, y compris certificats d'épreuve, portant sur l'ensemble du matériel et équipements installés,
- la fabrication, la fourniture, le transport sur le site, et la pose du matériel, y compris la fourniture d'échantillons,

- tous les travaux de serrurerie relatifs aux fourreaux de protection, consoles, supports, colliers, pattes ..., y compris les peintures de finition et couches antirouille sur les éléments métalliques,
- l'amenée, l'établissement et l'enlèvement de tous engins de levage, étais et échafaudages nécessaires aux manutentions,
- la main d'œuvre nécessaire aux diverses opérations de vidange et de remplissage suivant les phases de déroulement des travaux,
- les épreuves hydrauliques, les essais, les mises en service et les réglages de toute l'installation,
- les mesures accompagnant les essais, telles que « température, pression, niveaux sonores, intensités absorbées, ... », les appareils de mesures étant fournis par l'Entreprise du présent lot. Pour les essais de garantie de résultat, l'Entreprise doit procéder à des campagnes de mesures à effectuer dans les locaux au moyen d'enregistreurs (température, ...) sur l'ensemble des locaux objets des travaux, selon les indications du Maître d'Œuvre,
- la formation du personnel,
- des percements de murs, cloisons, planchers, ..., et réservations nécessaires à la réalisation de ses ouvrages (voir annexe 1 : limites de prestations),
- les rebouchages des trous et des percements exécutés de son fait en matériau respectant le degré coupe-feu des parois,
- l'étiquetage et le repérage de tous les appareils et réseaux, ainsi que les divers organes de réglage et isolement,
- les schémas généraux de principe en polychrome inaltérable, plastifiés. Ces schémas seront installés par le présent lot dans chaque local technique, à proximité de l'armoire électrique. Ils comporteront toutes les indications conformes aux étiquettes et repères mis en place,
- le nettoyage général en fin de chantier en plus des nettoyages courants.

I.11.3 -Connaissance des lieux

Sans Objet

I.11.4 -Obligations

L'exécution des travaux reste soumise aux obligations générales stipulées dans le Cahier des Clauses Techniques Particulières.

Eventuellement et par notices descriptives complémentaires qui seraient remises aux entrepreneurs avant l'appel d'offres, ces obligations générales peuvent être modifiées ou annulées.

Outre les CCTP, chaque entreprise doit prendre connaissance et intégrer dans son offre, les prestations indiquées dans les pièces communes administratives ou techniques : CCAP, PGCSPS, Rapport initial du contrôleur technique, etc.

Les différentes pièces écrites, comme les plans dans leur expression graphique, ont été rédigées aussi exactement que possible afin de renseigner les entrepreneurs avec le maximum de précisions. Il convient toutefois de signaler qu'aucune pièce ne peut être considérée comme élément à caractère limitatif par rapport aux prestations à fournir.

Pour les plans de détail qui comporteraient des modifications au projet initial, ceux établis à une échelle supérieure prévaudraient sur ceux établis à une échelle moindre.

Les plans de détail à 0,05 p/m et 0,10 p/m ou grandeur prévalent sur les plans à 0,02 p/m.

Toutes les dispositions précisées dans les documents du dossier (plans et pièces écrites) devront être respectées, tant en ce qui concerne le choix des matériaux que le mode de construction et que les dispositions d'ensemble.

Dans tous les cas, chaque entrepreneur est tenu de consulter les plans et les détails fournis à l'appui du C.C.T.P. Il ne pourra jamais prétendre les avoir ignorés.

Chaque entrepreneur contracte, par le seul fait de soumissionner, l'obligation d'exécuter dans le cadre de sa profession, l'intégralité des travaux nécessaires au complet achèvement des travaux projetés et ce, conformément aux règles de l'art ainsi qu'à la législation et règlements en vigueur.

Aucun supplément ne sera admis au cas où certaines fournitures ou façons non mentionnées dans le descriptif s'avéreraient nécessaires au parfait achèvement des ouvrages.

Dans le cas de contradictions entre les plans et le document descriptif, l'entrepreneur est tenu de signaler le fait au Maître d'œuvre qui communiquera sa décision par écrit.

Dans le cas où cette contradiction ne se révélerait qu'après remise de soumissions, le Maître d'œuvre exigera la solution la plus adaptée figurant soit aux plans soit au C.C.T.P.

En cas d'erreur, d'imprécision ou de manque de côtes, l'entrepreneur devra signaler en temps utile au Maître d'œuvre qui donnera toutes les précisions nécessaires avant exécution des ouvrages et ce par écrit.

I.11.5 -Matériel - matériaux

Tout le matériel installé devra être neuf et livré sur le chantier en bon état.

L'entrepreneur devra prendre toutes dispositions pour assurer la protection et le maintien en bon état de ses matériels et matériaux jusqu'à la réception des ouvrages. Il aura à sa charge tous les frais de manutention éventuellement nécessaires.

Les spécifications des marques et types de matériels notés en référence dans le présent dossier ont pour but de fixer les niveaux de qualité, performances, aspect esthétique, encombrement, etc.

L'entrepreneur, proposant des marques différentes dans son offre, devra s'assurer que ces dernières sont équivalentes en fonction des critères ci-dessus.

Dans le cas d'une marque différente jugée "techniquement équivalente" par l'entreprise, cette dernière devra impérativement l'indiquer dans son offre (en indiquant les références et types des matériels et matériaux proposés) et fournir une documentation détaillée correspondante au matériel proposé si la demande lui en est faite par le Maître d'œuvre au cours de la Phase ACT pour permettre le "jugement technique" du matériel proposé.

I.11.6 -Sécurité Incendie

L'ensemble des matériaux et produits industrialisés employés devra être conforme à la réglementation.

L'entrepreneur devra fournir les PV de résistance au feu des matériaux utilisés ainsi que leur destination avant leur mise en œuvre.

I.11.7 -Acoustique

Le niveau de bruit de fond provenant des équipements sera conforme aux normes en vigueur.

Intérieur :

Il convient de se référer aux normes en vigueur.

L'installation devra être réalisée afin que les prescriptions des textes réglementaires soient respectées.

L'Entreprise devra fournir les différents justificatifs des matériaux mis en œuvre ainsi que les niveaux de puissance acoustique émise.

Extérieur :

Le niveau acoustique des appareils extérieurs devra respecter la réglementation. Toutes les dispositions nécessaires (murs acoustiques, pièges à sons, localisation appareil, etc...) sont à la charge du présent lot.

L'entreprise devra réaliser des mesures acoustiques avant et après travaux.

Ces mesures devront être faites avec un appareil étalonné. Un certificat d'étalonnage devra être fourni.

Avant toute mesure, l'entreprise devra fournir les points de mesures.

Le but de ces mesures est de fournir, par l'entreprise, l'émergence. L'émergence est la différence arithmétique en un point donné entre le niveau sonore résiduel (bruit mesuré en l'absence du bruit particulier) et le bruit ambiant qui est égal à l'addition logarithmique du bruit résiduel et du bruit particulier.

Ces mesures seront faites par un acousticien.

Contraintes acoustiques sur le dimensionnement des équipements et des réseaux

Compte tenu des performances nécessaires, la seule atténuation acoustique des réseaux ne pourra permettre l'obtention des objectifs. Il sera donc nécessaire de prévoir l'insertion de pièges à sons sur tous les réseaux quittant les équipements.

Le dimensionnement de ces pièges à sons (ou silencieux) sera réalisé en étude d'exécution et des notes de calculs seront fournies à la Maîtrise d'Œuvre pour VISA.

Le dimensionnement de chaque silencieux devra tenir compte, par exemple et notamment, des éléments suivants :

- l'objectif de niveau sonore qui sera choisi comme étant le plus défavorisé (le plus proche de la centrale, celui recevant la plus grande proportion du débit total, ...), en considérant qu'éventuellement pour un même silencieux, le calcul avec plusieurs locaux de réception pourra être nécessaire,
- le nombre de sources sonores susceptibles de provoquer ce niveau sonore (l'objectif pour le réseau concerné sera déduit de l'objectif global et du nombre de sources. Notamment, pour chaque réseau, l'objectif appliqué devra au minimum être inférieur de 3 à 5 dB(A) à l'objectif global du fait de la présence dans un même local d'au moins deux réseaux : soufflage et reprise),
- le niveau de puissance acoustique de l'équipement (au soufflage et à la reprise),
- l'atténuation du réseau,
- le pourcentage de débit d'air arrivant dans le local de réception,
- le niveau de puissance acoustique des bouches,
- les dimensions du local de réception,
- le rayonnement acoustique des gaines dans les espaces qu'elles traversent.

Il sera bien entendu tenu compte du bruit régénéré par le silencieux, et celui-ci sera dimensionné de façon à ce que le bruit régénéré soit négligeable devant le bruit de l'équipement atténué (niveau de puissance régénéré par le silencieux inférieur d'au moins 10 dB(A) au niveau de puissance en sortie du silencieux).

Les silencieux seront disposés à proximité des équipements (on prendra garde à ce que le bruit rayonné dans les locaux techniques, ne soit pas réintroduit dans les gaines en aval des pièges à sons).

Les équipements techniques seront dimensionnés en tenant compte des niveaux sonores à atteindre.

I.11.8 -Nettoyage

Seront obligatoirement compris dans les remises de prix, les frais de nettoyage des locaux, l'évacuation des gravats et résidus en dehors du site provenant de l'exécution des travaux.

De ce fait, l'Entreprise devra tenir son chantier en parfait état de propreté et au cas où elle tenterait de se soustraire à cette obligation, soit en dissimulant ses résidus, soit en ne se conformant pas strictement aux ordres du responsable chantier du Maître d'Œuvre, celle-ci se réservera le droit de procéder, par tous les moyens à sa convenance, au nettoyage des lieux aux frais du défaillant.

I.11.9 -Protection des ouvrages

I.11.9.1 - Protection des ouvrages des autres corps d'état

Chaque entrepreneur, dont l'exécution de ses propres travaux risque de causer des détériorations ou des salissures aux ouvrages finis déjà en place, devra prendre toutes dispositions et précautions utiles pour assurer la protection de ces ouvrages finis

Faute de se conformer à cette prescription, l'entrepreneur responsable en subira toutes les conséquences.

I.11.9.2 - Protection par les entrepreneurs de leurs propres ouvrages

L'entrepreneur du présent lot assurera les protections nécessaires, par rapport aux chocs, projections de toutes natures, intempéries, vols, ..., qui doivent être mises en œuvre en cours de chantier pour assurer un bon état de conservation des matériels.

I.11.10 - Règles de l'art

Toutes les dispositions précisées dans le présent document, ainsi que sur les documents qui le complètent, doivent être respectées tant en ce qui concerne le choix des matériaux que le mode d'installation.

L'Entreprise s'engagera à exécuter l'intégralité des travaux nécessaires au complet achèvement des installations conformément aux règles de l'art de la profession, ainsi qu'aux règlements en vigueur à la date de l'acceptation de l'offre définitive quand bien même il n'en serait pas fait mention.

Les Entreprises qui réaliseront les travaux seront qualifiées pour les accomplir.

En conséquence, elles seront réputées connaître les règles de l'art associées à cette qualification technique. Leurs actions, pendant tout le déroulement des travaux, devront en tenir compte en complément des règles explicites figurant sur les documents contractuels.

Notamment, une attention particulière devra être portée sur les contraintes liées à la réalisation des ouvrages :

- qualité des montages,
- qualité des raccordements,
- qualité des composants,
- qualité des contrôles.

I.11.11 - Repérage / étiquetage

Le Titulaire du présent lot devra le repérage des tuyauteries au moyen de bandes adhésives aux couleurs conventionnelles (NF X 08-100), avec indication de la nature du fluide passant dans la conduite et du sens de circulation qui sera précisé par des flèches adhésives de couleur.

Les vannes seront repérées au moyen de plaques indicatrices en matière inaltérable, sur lesquelles figureront le numéro de la vanne, sa fonction et la nature du circuit.

Les plaques d'identification seront soudées sur la tuyauterie ou maintenues au moyen d'une chaînette. Les numéros de repérage devront être reportés sur les plans et schémas de récolement, ainsi que sur les schémas de principe hydraulique qui seront affichés dans les locaux techniques.

Chaque schéma représentera fidèlement l'installation. Il sera dessiné en couleur, recouvert d'un film plastique, encadré et fixé au mur. Il devra comporter les références et les principales caractéristiques techniques de tout le matériel installé. Le sens de circulation du fluide sera représenté par des flèches aux couleurs conventionnelles.

Il sera également prévu la fourniture et l'affichage d'instructions claires et précises sur la conduite et l'entretien de l'installation.

Les vannes installées au-dessus des faux-plafonds seront repérées au moyen de pastilles adhésives avec code de couleurs pour chaque réseau, apposées sur le parement, en sous-face.

Un repérage et une numérotation seront effectués par rapport à un schéma de fluide unifilaire de principe, joint au dossier DOE, pour permettre l'exploitation facile de l'installation.

Les organes de commande et de protection, regroupés dans les armoires et boîtiers électriques, seront repérés et étiquetés. Il en sera de même pour les câblages, les voyants lumineux, les commandes, ...

La numérotation des câbles sur les chemins de câbles devra être conforme aux plans d'exécution et réalisée par ligatures sur ceux-ci de rondelles en matière plastique à graver. L'étiquetage correspondra aux repérages des schémas et des plans de récolement.

L'étiquetage par ruban adhésif sera interdit et refusé.

I.11.12 - Equilibrage des installations hydrauliques

Le Titulaire du présent lot devra s'engager sur le résultat de l'opération d'équilibrage hydraulique. L'ensemble du matériel devra être réglé selon le concept de l'Équilibrage Hydraulique Global d'après R. PETITJEAN ou effectué selon les mêmes critères par le Titulaire du présent lot, avant la réception des travaux.

L'indice d'équilibrage hydraulique Δm devra satisfaire la condition suivante : $\Delta m(\%) \leq 15 \%$.

La réception du chantier ne pourra être prononcée que si l'indice d'équilibrage $\Delta m(\%)$ figurant dans le rapport de réglage de la note de synthèse hydraulique respecte la condition suivante : $\Delta m(\%) \leq 15 \%$.

La réception de l'opération d'équilibrage hydraulique aura lieu dans les conditions définies comme suit :

- contrôle de la conformité des ouvrages exécutés,
- contrôle des débits obtenus, par échantillonnage de mesures sur les vannes d'équilibrage par rapport aux indications portées dans le rapport d'équilibrage corrigé. Ce contrôle sera réalisé dans les conditions nominales de fonctionnement hydraulique,
- contrôle par échantillonnage, des positions de réglages, des organes d'équilibrage par rapport aux indications portées dans la note de synthèse de parfait achèvement.

Le dossier de réception relatif à l'opération d'équilibrage hydraulique devra être constitué par les documents suivants :

- note de synthèse finale,
- plans, schémas, tableaux, ..., avec localisation simplifiée des organes d'équilibrage,
- mise à jour du schéma de principe hydraulique réalisé avec le logiciel AutoCAD,
- rapport d'équilibrage issu de l'appareil de mesure "CBIII",
- rapport d'équilibrage corrigé et commenté,
- documentation technique du matériel d'équilibrage (vanne, appareil de mesure, accessoires, ...),
- conclusions de l'opération d'équilibrage.

I.11.13 - Equilibrage des installations aérauliques

Le titulaire du présent lot devra s'engager sur le résultat de l'opération d'équilibrage aéraulique.

Mise en place de registres réglables par bouches afin de régler le débit.

Du fait de la complexité et de la longueur des réseaux, l'entreprise mettra sur chaque antenne des registres manuels de réglages afin d'équilibrer le réseau.

I.11.14 - Contrôle des installations

Au cours des travaux, chaque fois que cela sera nécessaire, et à la fin des travaux, il sera procédé par le Maître d'Œuvre au contrôle de l'installation en présence de l'Entrepreneur.

Cette vérification portera sur :

- la conformité de l'exécution aux prescriptions des pièces du marché,
- la qualité du matériel et de l'appareillage,
- l'emploi et la mise en œuvre en conformité avec les normes et règlements.

I.12 - ESSAIS

Conformément aux règles de l'art, le présent lot devra :

- essais d'étanchéité,
- essais de fonctionnement,
- essais de sécurité,
- essais d'acoustique,
- essais d'équilibrage,
- essais d'autocontrôle (fiches d'attestation d'essais de fonctionnement) dont les PV seront remis, ainsi que les attestations au bureau d'études et au contrôleur technique avant la réception des ouvrages par ces derniers.

L'ensemble de ces essais est à la charge de l'Entreprise et en particulier les essais acoustiques qui pourront s'effectuer pendant les périodes diurnes et nocturnes, et ceci jusqu'au constat que les valeurs les plus contraignantes de l'ensemble des prescriptions, en ce domaine, soient atteintes.

L'Entrepreneur sera tenu de fournir l'outillage, les appareils de mesure et de contrôle et tout matériel spécial, ainsi que la main d'œuvre qualifiée nécessaire à la réalisation de ces essais.

Essais statiques

Ces essais seront réalisés par sondages, avant les mises en service et sous contrôle du Maître d'Œuvre et consisteront-en :

- réseaux de tuyauteries :
 - sens d'écoulement dans les appareils - vannes, clapets anti-retour, vannes deux ou trois voies motorisées,...,
 - fonctionnement des organes de purge, vidange et remplissage, d'évent, de sectionnement, vannes de sécurité,
 - sens d'écoulement vers points bas,
 - vérification des fixations et accrochages des différentes tuyauteries et appareils,
 - calorifuge : état général, continuité du pare-vapeur.
- réseaux de gaines :
 - bon montage des diffuseurs et grilles,
 - possibilités de manœuvre des registres,
 - accès aux organes de manœuvres des clapets coupe-feu,
 - accessibilité aux fusibles pour remplacement,
 - fixation du calorifuge s'il y a lieu,
- centrales d'air et ventilateurs :
 - mise en place des carters de sécurité sur les ventilateurs,
 - désolidarisation des gaines (manchettes),
 - mise en place des filtres provisoires pour essais,
 - bon alignement des transmissions,
 - raccordement des protections ipsothermiques,
 - fermetures et verrouillages des portes de caisson,
 - propreté intérieure,
 - mise en place des interrupteurs de sécurité,
 - mise en place des éclairages intérieurs.
- ventilateurs
 - mise en place des carters de sécurité sur les ventilateurs,
 - désolidarisation des gaines (manchettes),
 - mise en place des filtres provisoires pour essais,
 - bon alignement des transmissions,
 - raccordement des protections ipsothermiques,
 - fermetures et verrouillages des portes de caisson,
 - propreté intérieure,
 - mise en place des interrupteurs de sécurité,
 - mise en place des éclairages intérieurs.
- armoires électriques :
 - mise en place des organes de sécurité.

I.12.2 -Essais de fonctionnement

Généralités

Ces essais seront tout d'abord intégrés plusieurs mois à l'avance dans un planning général d'essais qui sera défini en fonction des obligations ou impossibilités de réaliser simultanément les essais des divers matériels tels que :

- chauffage,
- production ECS
- ventilation,
- ...

Vu la très grande quantité d'essais qui seront nécessaires, certains devront être effectués en dehors des heures normales de travail afin de ne pas perturber les travaux de finition qui pourraient être rendus difficiles par la présence (ou le bruit) des ouvriers des autres Entreprises.

En temps voulu et pour l'établissement du planning des essais, l'Entreprise chargée de ce lot devra donner la liste de tous ses essais et leur durée approximative.

A ces essais viendront s'ajouter, sur leur demande, les essais sous contrôle du Maître d'Œuvre ou du contrôleur technique.

La liste qui suit n'est pas limitative, elle a pour unique but de préciser quels genres d'essais auront lieu et ce que l'Entreprise devra prévoir pour les mener à bien.

Appareils de mesure à fournir pour vérifications et essais

L'Entreprise devra fournir au début des essais un certain nombre d'instruments de mesure portatifs qui serviront au Maître d'Œuvre et au responsable de l'exploitation à contrôler certains paramètres pendant les essais. Les instruments de mesure seront étalonnés. Le certificat d'étalonnage sera transmis au maître d'œuvre.

Ces instruments seront enregistreurs de température, mesure de débit d'air, etc....

La garde de ces instruments incombera à l'Entreprise jusqu'au jour de la réception.

Pour les mesures de niveau sonore, l'Entreprise devra s'assurer de l'assistance d'un Ingénieur Acousticien qui sera soit indépendant soit employé par l'Entreprise.

Ventilateurs

- Mesures de débit.
- Mesures d'intensité absorbée.
- Essai de registres.
- Mesures des niveaux sonores.
- Essai de mise en marche manuelle.
- Essai de mise en marche par asservissement.
- Essai de commande d'arrêt par asservissement.

Réseaux de gaines

- Vérification de l'équilibrage.
- Mesure de débit aux diffuseurs.
- Vérification des portées et vitesses terminales (fumigènes).
- Essais des régulations terminales.
- Mesures des niveaux sonores.
- Mesures de température.
- Essais de déclenchement et signalisation des fins de course, des clapets coupe-feu.
- Essais des registres.

Régulations générales et alarmes

- Essai régulation en fonction de la température extérieure.
- Vérification de la constance des températures de fluides.
- Vérification des réponses des thermostats.
- Simulation des alarmes et vérification des actions provoquées.
- Simulation de déclenchement de clapets coupe-feu et vérification des actions provoquées.

I.12.3 -Essais des systèmes aérauliques

Les points suivants sont à contrôler (au minimum) :

Équilibrage des réseaux aérauliques

- Équilibrage complet des réseaux aérauliques,
- essais d'équilibrage des réseaux de manière séquentielle : tranche par tranche puis réseau par réseau jusqu'au caisson simple flux avec vérification des débits soufflés aux grilles.
- Contrôle des débits d'air.

Il sera effectué, en fin de travaux, un contrôle bouche par bouche des débits réels. Ceux-ci ne devront pas s'écarter de plus de 5 % des débits théoriques calculés.

I.12.4 -Essais de réseaux hydrauliques

Les points suivants sont à contrôler (au minimum) :

Réseaux hydrauliques

- Eau chaude en température et examen des dispositifs d'absorption des dilatations.
- Vérification de la libre dilatation dans les fourreaux et guides.
- Mesures de pressions différentielles dans les locaux techniques éloignés et vérification des équilibrages.
- Etanchéité.

Étanchéité

Les essais d'étanchéité des réseaux de chauffage et de plomberie réalisés en tuyauteries acier ou cuivre seront effectués avant la fermeture des faux-plafonds et des gaines techniques, après le rinçage complet de l'installation et avant la pose du calorifuge.

Ils seront réalisés en charge, à la pompe à épreuve sous une pression minimum de 1,5 fois la pression nominale des réseaux pour les réseaux de chauffage et 10 bars pour les réseaux plomberie.

Aucune baisse de pression ne devra être constatée sur une durée de 24 heures.

Pompes

Après équilibrage des réseaux, l'Entreprise devra effectuer le contrôle des débits, pressions amont et aval, des niveaux sonores, des vibrations et de la permutation sur pompes de secours des pompes du réseau.

La courbe débit / hauteur manométrique de la pompe avec indication du point de fonctionnement, sera affichée à proximité (affichage plastifié).

I.12.5 -Essais plomberie - sanitaire

Canalisations

Eau froide, eau chaude

Toutes les canalisations seront essayées à la pompe hydraulique sous une pression de 10 bars.

Le temps d'observation sera de 24 heures, pendant lequel aucune baisse de pression, aucun suintement ni aucune fuite ne devra se relever.

Vidange des appareils

Toutes les canalisations devant être énumérées ou situées en faux-plafond seront au préalable essayées à la pompe hydraulique à 1 kg de pression sans toutefois dépasser la pression propre aux matériaux et appareils utilisés.

Les canalisations apparentes seront essayées en service pour déceler les fuites éventuelles et ce, avant la peinture.

Evacuations

Les chutes et les collecteurs seront essayés en simulant leur mise en service.

Dans le cas où une chute fuirait, il sera demandé pour toutes les autres chutes un essai à la fumée, à la pression d'air ou à la pression de l'eau.

Appareils et robinetteries

Chaque appareil ou robinetterie sera essayé pour s'assurer de leur bon fonctionnement, à savoir :

- marche, arrêt,
- manœuvre des robinets inverseurs, vidanges, écoulement par le trop plein (fuites éventuelles),
- durée de remplissage et de vidange des chasses de WC (cet essai pourra être fait avec 5 feuilles de papier hygiénique froissées),
- que le démontage pour l'entretien puisse s'effectuer facilement,
- solidité des fixations des appareils suspendus qui devront supporter une charge.

Essais divers

Ces essais ont pour but de vérifier :

- la canalisation qui l'alimente dans le cas où celle-ci est en dépression,
- que la vidange d'un appareil, ou celle de plusieurs appareils pouvant se produire simultanément dans les conditions de la norme NF P 41 204, ne provoque pas l'entraînement de la garde d'eau du siphon d'un autre appareil.

Ces essais ont pour but de contrôler les bruits irréguliers, de les déterminer et d'y remédier.

Ils porteront, entre autres sur :

- les robinetteries - vibrations de porte clapets ou clapets mal ajustés,
- les bondes et siphons, bruits de passage dus à la mauvaise forme ou à une section mal proportionnée,
- les clapets, ...

I.12.6 -Essais électriques

Les points suivants sont à contrôler :

- valeurs des tensions et intensités absorbées sur les moteurs (pompes, ventilateurs),
- vérification des armoires électriques du lot (normale et sécurité),
- essais d'isolement et de continuité des installations électriques.

I.12.7 -Essais acoustiques

Niveau sonore à l'intérieur des locaux :

- campagne de mesures afin de vérifier les valeurs par rapport à la réglementation.

Niveau sonore à l'extérieur du bâtiment :

- vérification des niveaux d'émergence des installations et comparaison aux valeurs autorisées.

L'entreprise procédera à ces essais via un acousticien.

Suivant les résultats obtenus, les ajustements éventuels nécessaires (par exemple pièges à sons, murs acoustiques, positionnement appareils, etc...) sera à la charge de la présente entreprise.

I.13 - DESINFECTION DES RESEAUX SANITAIRES

Toutes les conduites seront nettoyées à l'eau propre avant le branchement des appareils. L'Entreprise devra, avant la mise en service de ses installations, et après essais d'étanchéité concluants, procéder à la désinfection à l'aide d'une solution appropriée.

Après désinfection, l'Entreprise du présent lot devra le rinçage complet de son installation jusqu'à ce qu'aucune trace de solution ne subsiste.

La désinfection devra être confirmée par une analyse due par le présent lot (essai de potabilité, légionnelles, etc...).

Dans le cas d'essais non concluant, le présent lot devra la désinfection des réseaux et de nouvelles analyses, jusqu'à l'atteinte de résultats fixés par la réglementation.

I.14 - NETTOYAGE DES RESEAUX AERAIQUES

Tous les réseaux aérauliques seront nettoyés à la mise en service.

I.15 - ANNEE DE PARFAIT ACHEVEMENT

Pendant cette période, l'entrepreneur devra assurer toutes les interventions nécessaires à un parfait fonctionnement des installations et remédier à toutes les imperfections et tous désordres constatés pendant cette période.

En aucun cas, cette période ne peut se substituer aux opérations de maintenance et d'exploitation qui restent à la charge du Maître d'Ouvrage.

Le délai d'intervention pendant cette période sera de 4 à 24 h maximum suivant le type d'intervention.

I.16 - PORTEE DES DOCUMENTS

Les plans ne sont valables que pour la définition du présent lot. Il ne s'agit pas de plan d'exécution.

L'entreprise doit prendre en compte les derniers détails d'architecture sur les plans architectes, derniers indices.

Tous les dimensionnements des équipements sont donnés à titre indicatif. Il appartient à l'entreprise de déterminer les dimensionnements conformément au CCTP et de tel sorte qu'il soit obtenu une installation complète, conforme et en ordre de marche.

L'entreprise doit prendre en compte, dans sa prestation, le positionnement exact des équipements des autres lots pour la réalisation des prestations sur plans d'exécution, ainsi que pour son chiffrage.

I.17 - PIECES A PRODUIRE

I.17.1 -A la remise de l'offre

- La DPGF au format Excel, renseigné avec les quantitatifs et les prix unitaires. Sauf précision, les chiffrages en ensemble ne sont pas acceptables,
- Un mémoire technique comprenant un descriptif détaillé du matériel choisi (y compris gaines, tuyauteries, calorifuges, vannes, robinetterie,...) avec une fiche technique détaillée du matériel suivant : productions, traitement d'eau, production ECS, pompes de circulation, CTA, caisson double flux, extracteur, équipements de diffusion de chaleur, diffuseurs d'air et bouches d'extraction, tous les appareils sanitaires, régulateurs, régulateur, etc... L'entreprise devra indiquer le logiciel choisi pour les calculs réglementaires RE2020 et pour les plans d'exécution,
- un planning d'exécution détaillé incluant le nombre d'hommes prévus, le nombre d'heures et de jours prévus et les moyens et matériels mis en œuvre,
- le mode d'exécution des travaux,
- les moyens à mettre en œuvre (techniques et humains) pour le maintien permanent de l'activité et du fonctionnement ainsi que le maintien de la sécurité des biens et des personnes dans ces mêmes bâtiments.

I.17.2 -Phases préparatoires de l'exécution

Les plans d'exécution, plans de détail d'atelier et de chantier, seront à la charge des Entreprises et devront être soumis à l'approbation du Maître d'Ouvrage, du Maître d'Œuvre et du Bureau de contrôle au cours de la phase préparatoire avant exécution des ouvrages.

L'ensemble des travaux est défini par les plans des éléments principaux joints au dossier.

La nomenclature des appareils (marque, type...), sera arrêtée avec le Maître d'Œuvre avant signature du marché.

L'Entrepreneur devra fournir tous les échantillons demandés à l'agrément du Maître d'Œuvre d'exécution et il devra en indiquer la provenance. Les échantillons demandés seront, par exemple, la robinetterie, les accessoires sanitaires, les bouches d'extraction et de soufflage, les équipements de diffusion de chaleur.

Tous les ouvrages réalisés par le Titulaire ne seront exécutés que suite à un VISA sans observation de la part du Maître d'Œuvre.

Les plans à remettre par ouvrage ou type d'ouvrage seront au minimum :

- les vues en plans, cotés et repérés, les plans de détails,
- les vues en coupes, cotées et repérées,
- les synoptiques et schémas de principes,
- les schémas électriques et de régulation.

Les plans seront remis aux échelles suivantes :

- plans généraux, plans masse : 1/100°,
- plan des locaux, des bâtiments, coupes... : 1/50°.

Les notes de calculs concerneront notamment :

- les bilans thermiques : apports et déperditions,
- chauffage : un tableau indiquant par local la puissance nécessaire, la température intérieure, la puissance de l'équipement, les dimensions de l'équipements.
- rafraichissement : un tableau indiquant par local la puissance nécessaire, la température intérieure, la puissance de l'équipement, les dimensions de l'équipements.
- Ventilation : un tableau par local indiquant les débits d'air (soufflage, reprise, extraction) et le type de bouche.
- les distributions hydrauliques (dimensions, équilibrages, pertes de charge, dilatations, calorifuges),
- les distributions aérauliques par CTA (dimensions, équilibrages, pertes de charge, calorifuges),
- les installations électriques (dimensions, taille, protection, ...).

Les hypothèses de base contenues dans le dossier du Maître d'Œuvre devront être soigneusement vérifiées avant l'établissement des notes de calculs. Elles devront figurer en tête de chaque note de calculs.

L'Entreprise devra obtenir l'accord sans observation du Maître d'Œuvre sur les notes de calculs avant toute application de celles-ci, à commencer par la commande ferme du matériel. Elle devra donc les faire contrôler progressivement.

I.17.2.1 - Dossier SSI

L'entrepreneur du présent lot devra adresser au coordinateur SSI tous les documents qui seront demandés par ce dernier pour l'établissement du dossier SSI, et particulièrement :

- procès-verbaux d'essais,
- certification des appareils,
- etc...

I.17.3 -Avant la réception des travaux

I.17.3.1 - Documents des ouvrages exécutés (en français)

Le Dossier des ouvrages exécutés sera remis en 1 exemplaire papier au bureau d'étude pour visa.

L'Entrepreneur devra remettre sous classeurs avec index et sommaires :

- Une notice d'explication sommaire de l'installation,
- le dossier complet des pièces composant le projet, mises à jour, à la suite des observations diverses portées sur les documents initiaux,
- le dossier spécifique de sécurité,
- le dossier des plans et schémas sous format A3, A4 et A0 (échelle des plans 1/50 et 1/100).
- les consignes claires et résumées de fonctionnement, de conduite et d'entretien répétitif des équipements seront réunies dans un classeur d'entretien sous feuille plastique, toutefois, ces dernières qui sont indispensables à une bonne connaissance de l'installation au stade de la réception des travaux, devront être fournies préalablement à celles-ci,
- les PV d'essais de résistance et comportement au feu des matériaux employés ainsi que les attestations de pose de l'Entreprise,
- la documentation de tous les matériels mis en œuvre,
- l'estimation des contrats d'entretien obligatoires pour la sécurité et les garanties contractuelles,
- les comptes rendus des essais de canalisations seront joints aux DOE et un exemplaire transmis au Bureau de Contrôle,

Notices de maintenance (en français)

L'Installateur établira une notice d'utilisation et d'entretien donnant le détail des opérations de conduite, la périodicité et la nature des opérations de contrôle, d'entretien et de révision, la nature exacte et le type des ingrédients d'entretien.

Mise à jour

De plus l'Entrepreneur aura à sa charge la mise à jour des plans et schémas des installations qui auront été modifiées, supprimées ou étendues.

I.17.4 -A la réception des travaux

Documents des ouvrages exécutés (en français)

Le Dossier des ouvrages exécutés sera remis en plusieurs exemplaires "papier" et exemplaire sur support informatique.

Pour le dossier sur support informatique :

- les pièces écrites seront compatibles avec les logiciels Word et Excel sous PC.
- les pièces graphiques seront de format DXF ou DWG, compatibles avec les logiciels de type AUTOCAD, et si disponible, sous format REVIT.

Nota : les entreprises disposent de 1 mois maximum après la réception des ouvrages pour remettre des documents en nombre demandé

I.17.5 -Présentation des documents

Plans et schémas informatiques au format AutoCAD

Les plans informatiques, à partir de la couche fond de plan, seront réalisés en couches successives que l'on pourra annihiler ou pas lors de la visualisation et de l'impression. Ces plans seront réalisés de la manière décrite ci-dessous.

Toutes les couches des plans seront munies de légende et ils devront représenter et indiquer

- l'ensemble de l'équipement CVC et de l'équipement plomberie-sanitaire,
- la nature du courant qui alimente l'équipement,

Elles seront définies en concertation avec le BE.

Les schémas devront représenter et indiquer

- l'ensemble des équipements CVC,
- l'ensemble des équipements Plomberie – Sanitaire,

Plans

Lors de la réalisation des DOE l'Entreprise effectuera la mise à jour des plans même si la modification à apporter ne dépend pas du présent chantier.

La mise à jour sera réalisée à partir des supports fournis par le Maître d'Œuvre sous format calque, papier ou informatique.

Les mises à jour porteront aussi sur les cloisons et dimensions des pièces modifiées.

Schémas

Les schémas sont à réaliser intégralement sur support informatique (y compris les parties non modifiées, erronées ou manquantes).

La mise à jour sera réalisée à partir des supports fournis par le Maître d'Œuvre sous format calque, papier ou informatique ou dans le cas de relevés et repérage demander au chapitre « Prescriptions techniques particulières ».

Lors de la réalisation des DOE l'Entreprise effectuera la réalisation et la mise à jour des schémas au format AutoCAD, même si :

- la modification à apporter ne dépend pas du présent chantier,
- le support informatique n'existe pas.

L'ensemble des documents sera classé par ordre alphabétique, avec sommaire, liste récapitulative des fabricants et fournisseurs avec leurs adresses et numéro de téléphone.

La documentation concerne la totalité des prestations du présent marché, y compris celles éventuellement sous traitées.

L'ensemble des documents remis, sera conforme à l'installation réalisée au moment de la réception des ouvrages et comprendra au minimum :

- procès-verbaux de classement au feu, les avis techniques, essais, classé par ordre alphabétique,
- notes de calculs précédés du rappel des hypothèses pris en compte, du nom du logiciel utilisé, ...

I.18 - FORMATION

Dès que la plupart des fonctionnalités des installations seront opérationnelles, l'entreprise devra assurer la formation du maître d'ouvrage et du personnel d'exploitation, à savoir au minimum :

- 1 formation « chauffage – VMC – ventilation simple flux »,
- 1 formation GTC (à faire conjointement avec l'entreprise électricité).

Pour chaque formation, l'entreprise proposera des dates de formation au minimum 15 jours avant les formations.

La formation devra être préparée par les intervenants.

Elle devra comporter une partie théorique avec remise de documents (plans, schémas, etc...) et une visite sur site.

La durée de formation sera d'au moins 0,5 jour par session.

A l'issue de chaque formation, l'entreprise fera signer une feuille de présence à chaque intervenant. Ces feuilles seront incluses dans le DOE.

I.19 - SYNTHESE

Les plans de synthèse sont les plans de coordination des installations des différents lots techniques, c'est-à-dire principalement les tuyauteries, gaines, câbles des lots chauffage-climatisation, plomberie, fluides, électricité, protection incendie, détection incendie, fluides médicaux, cloisons, plafonds, menuiseries, ...

Ces plans comprennent au minimum :

- des vues en plan intégrant l'ensemble des prestations de tous les intervenants,
- toute coupe ou détail particulier à la demande du Maître d'Œuvre.

Ces plans de synthèse sont établis par la cellule synthèse, en coordination avec les autres Entreprises et devront être mis à jour régulièrement en tenant compte des modifications éventuelles en cours de travaux.

A cet effet, il sera créé une cellule de synthèse, dont le lot CVPX assure la direction et l'animation. Des réunions hebdomadaires seront provoquées afin d'obtenir les informations nécessaires et les traiter. (Demande aux entreprises d'une remise à jour des plans d'exécution après traitement des problèmes).

II - HYPOTHESES

II.1 - DONNEES GENERALES

II.1.1 - Localisation du site

Pau (64)

Zone climatique : H2c

II.1.2 - Conditions extérieures

Température : -5 °C

Hygrométrie : 90 %

II.1.3 - Conditions intérieures

Batiment	local	température		effectif
		Hiver °C	été °C	
Bureaux	local attente transit	19°C	-	50
	salle de réunion	19°C	-	22
	bureau adjoint	19°C	-	1
	bureau chef	19°C	-	1
	bureau renfort	19°C	-	2
	local repos	19°C	-	6
	local rechauf repas	19°C	-	6
	vestiaires douche H	19°C	-	
	sanitaires H	19°C	-	
	Vestiaires douche F	19°C	-	
	sanitaire F	19°C	-	
	local ménage	NC	-	
	circulation	19°C	-	
	local stockage	NC	-	
	Local TGBT	NC	-	
	LOCAL DIRISI	NC	-	
Hangar	hangar de fret IN et OUT	16°C		
	hangar de remisage engins	NC		
	Hangar de conditionnement lourd	16°C		
	local stockage cartons	16°C		
	local TGBT	NC		
	local CTA	NC		
	local chaufferie	NC		

II.1.4 - Fluides disponibles

Eau potable

Electricité

II.2 - CHAUFFAGE

II.2.1 - Bilan de puissance

Dimensionnement de l'ensemble de l'installation avec des régimes d'eau inférieur à 45°C (distribution et émetteurs)

La puissance de chauffage est :

Bureaux : 40 kW

Hangar : 50 kW

II.2.2 - Vitesses limites dans les tuyauteries

Les vitesses d'eau maximales admissibles dans les tuyauteries sont :

- 2 m/s en sol
- 1.5 m/s en dans les locaux techniques
- 1m/s en enveloppe chauffée

II.3 - VENTILATION

II.3.1 - bases de calcul

Batiment	local	règle de calcul	double flux		extracteur	Nom équipement
			débit d'extraction m3/h	débit d'air neuf m3/h	débit d'extraction m3/h	
Bureaux	local attente transit	25m3/h/p	1250	1250		CDF
	salle de réunion	30m3/h/p	660	660		CDF
	bureau adjoint	25m3/h/p	50	50		CDF
	bureau chef	25m3/h/p	50	50		CDF
	bureau renfort	25m3/h/p	50	50		CDF
	local repos	25m3/h/p	150	150		CDF
	local rechauf repas	22m3/h/p	150	150		CDF
	vestiaires douche H	30+15N	180	180		CDF
	sanitaires H	30+15N			180	VMC 1
	Vestiaires douche F	30+15N	90	90		CDF
	sanitaire F	30+15N			35	VMC 1
	local ménage	3 vol/h			50	VMC 1
	circulation			315		CDF
	local stockage	1Vol/h			50	VG1
	Local TGBT	1Vol/h			30	VG2
	LOCAL DIRISI	1Vol/h			30	VG2
Hangar	hangar de fret IN et OUT	1Vol/h			2000	VMC 2
	hangar de remisage engins	1Vol/h			1500	VMC 2
	Hangar de conditionnement lourd	1Vol/h			1800	VMC 2
	local stockage cartons	1Vol/h			150	VMC 2
	local TGBT	1Vol/h			30	VMC 2
	local CTA				-	
	local chaufferie		ventilation naturelle			

II.3.2 - Réseaux aérauliques

Pour respecter les niveaux sonores dans les locaux, les vitesses d'air dans les gaines devront être au plus égales à 4m/s

II.4 - PLOMBERIE

II.4.1 - Débits de base alimentation en eau

Toutes les sections minima des canalisations d'alimentation en eau seront calculées de façon à garantir les débits de base normalisés (DTU 60.11)

II.4.2 - Débits de base évacuation des appareils

Le calcul des sections des vidanges des appareils sera effectué en tenant compte des débits de base normalisés (DTU 60.11).

II.4.3 - Pressions

La pression de l'eau à tous les robinets ne sera pas inférieure à 1 bar, ni supérieure à 3 bars.

II.4.4 - Températures

- en sortie production d'eau chaude sanitaire : 60 °C maximum,
- en sortie des mitigeurs terminaux des sanitaires: 40 °C à 43 °C maximum (cette valeur sera décidée en accord avec le maitre d'œuvre et le maitre d'ouvrage en phase travaux),

II.4.5 - Production ECS

Les réseaux de plomberie seront dimensionnés suivant le DTU 60.11. La production d'ECS sera dimensionnée suivant :

- 6 douches
- Puissance :16 kW pour 900 L de stockage.

II.4.6 - Coefficients de simultanéité

Ils seront en général pris conformes à la norme NFP 41 204.

Toutefois, pour les ensembles ou parties bien spécifiés, les coefficients pourront varier de façon à satisfaire les débits de pointe plus élevés.

II.5 - BILAN THERMIQUE

L'Entreprise devra faire un bilan thermique précis local par local. Les puissances indiquées dans le présent document ne sont qu'indicatives, et ne la dispense pas d'effectuer des calculs d'exécution, l'Entreprise étant, au final, responsable vis-à-vis du client des puissances mises en jeu pour respecter les objectifs.

Les calculs seront effectués à partir des données précises (type de parois, apports,...) qui devront être réclamées par l'Entreprise dès les premières réunions de chantier.

Les calculs de déperditions et d'apports devront être réalisés à partir d'un logiciel thermique agréé pour la réalisation d'étude RT2012. (Climawin, perrenoud,...)

III - CHAUFFAGE BUREAUX

III.1 - UNITE EXTERIEURE

Les unités seront de marque Atlantic de type UEHM045PTB1 et UEHM040PTB1 ou équivalent.

Une évacuation des condensats sera à prévoir en direct sur l'extérieur.

Bigfoot au présent lot. dalle hors lot

III.2 - UNITES INTERIEURES

Les unités intérieures seront toutes spécifiquement conçues pour fonctionner avec le fluide frigorigène R32.

Chacune sera équipée des éléments essentiels suivants :

- un échangeur thermique fluide frigorigène / air en cuivre et ailettes en aluminium
- un moto-ventilateur à entraînement direct
- une vanne de détente électronique motorisée pas à pas
- un filtre longue durée lavable
- un dispositif d'évacuation des condensats
- un système de contrôle électronique
- un détecteur de fuite de fluide frigorigène

Modèle	Nombre
Atlantic – UIC 05 SIB1	6
Atlantic – UIC 07 SIB1	3
Atlantic – UIC 09 SIB1	3
Atlantic – UIC 16 SIB1	1

Chaque unité sera raccordée à des contacts d'ouverture à la charge du présent lot.

Le présent lot prévoira : le raccordement, la programmation et le contact sur la fenêtre (pose et fourniture).

L'interface avec le lot menuiserie sera à la charge du présent lot.

III.3 - CIRCUIT FRIGORIFIQUE

Le réseau frigorifique devra respecter les longueurs maximales de tuyauterie autorisées :

- Ø 130/150m de longueur réelle entre l'unité extérieure et l'unité intérieure la plus éloignée (A)
- Ø 50m de dénivelé entre l'unité extérieure et l'unité intérieure plus basse (E)
- Ø 40m entre le refnet et l'unité intérieure (D)
- Ø 40m de longueur entre le premier raccord REFNET (à partir de l'unité extérieure) et l'unité intérieure la plus éloignée sur le réseau (C)
- Ø 15m de dénivelé entre les unités intérieures (F)
- Ø 300m de longueur réelle cumulée sur l'ensemble du réseau

Les différentes dérivations seront assurées par des raccords spécifiques.

III.4 - TELECOMMANDES

Il sera prévu à la charge du présent lot, la pose dans chaque local d'une télécommande de gestion filaire. La télécommande ne permettra pas le mode chaud. Atlantic type TFB016 CHZ1 ou équivalent.

III.5 - COMMANDE CENTRALISÉE

Il sera prévu une télécommande centralisée en complément de la GTC de marque Atlantic de type TCT064CAB1 ou équivalent dans le local CTA.

III.6 - CIRCUIT ELECTRIQUE

L'unité extérieure sera alimentée en triphasé 400V + Neutre + Terre. Chaque module extérieur disposera d'une protection électrique individuelle de calibre adapté. Elles seront protégées par des disjoncteurs différentiels de calibres adaptés. Une liaison bus (série/parallèle) une paire, non polarisée, blindée assurera la communication entre l'unité extérieure et les unités intérieures puis entre les unités intérieures et les télécommandes.

Un contrôle PID (Proportionnel Intégral et Dérivé) assisté par microprocesseur sera utilisé pour maintenir une température précise dans les différents locaux, en optimisant les consommations électriques. La régulation permettra également de détecter et d'identifier rapidement l'origine de tout défaut de fonctionnement sur l'ensemble des équipements afin de permettre une intervention rapide et ciblée.

III.7 - CONDENSATS

Les condensats seront évacués de manière gravitaire le plus souvent possible, vers les EU/EP les plus proches, avec interposition d'un siphon à grande garde d'eau juste avant le raccordement à la colonne EU. Les condensats qui ne pourront pas être évacués gravitairement seront dotés d'une pompe de relevage.

III.8 - MISE EN ŒUVRE ET GARANTIE

Règles d'installation électrique du système

Le raccordement des unités sera réalisé par l'entreprise depuis le coffret électrique à la charge du présent lot, y compris protections nécessaires et adaptées. Chaque unité extérieure sera équipée par l'entreprise d'une coupure de proximité.

Opérations avant la mise en service

L'installation terminée, le réseau seul sera mis sous pression de 42 bars d'azote. Ce test sera réalisé durant 48 heures avec les vannes de l'unité extérieure fermées. Une recherche de fuite sera éventuellement faite. L'installation sera soigneusement tirée au vide, à l'idéal par la méthode des trois vides (12 heures minimum) et laissée au vide jusqu'à la mise en route. Le métré (branche par branche) de l'installation sera nécessaire avant la mise en service afin de calculer le complément de charge de réfrigérant éventuel. Le vide sera cassé par l'adjonction de gaz réfrigérant R32 issu de bouteilles neuves. L'unité extérieure sera mise sous tension 12h au minimum avant la mise en service.

Mise en service

La mise en service sera effectuée par le fabricant, en présence de l'installateur.

IV - CHAUFFAGE HANGAR

IV.1 - PRODUCTION DE CHALEUR

IV.1.1 - pompes à chaleur

La production de chaleur sera réalisée via une pompe à chaleur dédiée.

La production d'eau chaude s'effectue via pompe à chaleur de marque PANASONIC de type AQUAREA T CAP ref WXG30ME8

Nombre : 2

Un supportage permettant une surélévation de 80 cm sera à la charge du présent lot.

IV.1.2 - aménagement du local production

Le matériel sélectionné devra pouvoir être introduit et ressorti facilement des locaux techniques.

L'implantation du matériel sera réalisée de manière à satisfaire une exploitation normale des installations, en particulier :

- chaque générateur ou chaque élément de générateur devra pouvoir être démonté sans déplacement de tuyauteries ou d'appareils,
- chaque organe de réglage, de régulation, de sécurité ou d'isolement devra pouvoir être facilement accessible ; à cet effet, le Titulaire prévoira toutes les passerelles et échelles d'accès nécessaires,
- chaque appareil de mesure sera monté à un endroit permettant une lecture rapide, sûre et facile depuis le plancher du local ou des passerelles techniques,
- chaque filtre sera démontable indépendamment du reste de l'installation.

D'une manière générale, tout le matériel destiné à reposer sur le sol sera posé sur un massif en béton dimensionné par rapport à la charge du matériel (20 cm d'épaisseur minimum).

Dans le cas des pompes in line disposées verticalement contre paroi et dont le poids ne permet pas de garantir l'intégrité de la tuyauterie raccordée, il sera prévu les supportages métalliques nécessaires fixés au mur et reprenant la totalité de la charge des pompes.

IV.1.3 - local production

Caractéristiques principales de la sous station :

- les murs latéraux, plancher et plafond seront en matériaux M0 et degré coupe-feu 2 h,
- le local aura un accès de plein pied,
- VH et VB. La sous station devra comporter un système permanent de ventilation constitué d'une amenée d'air en partie basse et d'une évacuation d'air en partie haute. Pour être efficace, le balayage devra chercher à intéresser l'ensemble du volume de la sous station
- Depuis l'arrivée de la VB dans le local, l'entreprise installera une gaine en acier galvanisé afin de positionner l'arrivée de la VB à l'opposé de la VH.
- La sonde de température sera positionnée à l'ombre sous une grille anti effraction à la charge du présent lot.

Grille en façade à la charge du présent lot.

IV.1.4 - traitement d'eau

Pour la sous-station :

Il sera prévu un traitement de l'eau froide destinée à l'alimentation des équipements techniques. Le traitement mis en œuvre permettra d'éviter les désordres suivants :

- corrosion,
- embouage,
- entartrage,

et assurera une conservation ainsi qu'un rendement minimum des réseaux de distribution et équipements thermiques.

Ce traitement sera implanté dans la sous station à partir du collecteur de distribution d'eau froide brute. L'entreprise devra introduire le traitement d'eau dans les réseaux. Il sera de type SOLUTECH ou techniquement équivalent

L'adéquation des traitements avec la nature de l'eau et la constitution du réseau est garantie, conformément au guide technique du CSTB « Réseau d'eau destiné à la consommation humaine à l'intérieur des bâtiments ».

IV.1.4.1 - Filtre à tamis sur alimentation EFB

Le Titulaire devra la fourniture et la pose d'un filtre auto-nettoyant. Voir chapitre plomberie : arrivée eau générale.

IV.1.4.2 - Adoucisseur

La production d'eau adoucie desservira les éléments suivants :

- Remplissage du réseau de chauffage,
- Alimentation eau froide pour production ECS.

Pour prévenir l'entartrage des réseaux d'eau chaude sanitaire et le remplissage des réseaux sous station il sera prévu la mise en place d'une station d'adoucissement de PERMO ou équivalent.

L'adoucisseur est livré avec un système de raccordement rapide en DN 32/50 intégrant le bypass général, les flexibles de raccordement, un manomètre et un piquage pour la prise d'échantillon.

L'adoucisseur est composé :

- d'une vanne équipée d'un compteur, d'un clapet anti-retour, d'une vanne de cépage intégrés
- d'un coffret de commande digital IP54 : indique les historiques, les défauts des cycles de production, le débit d'eau adoucie produite, Reports sur armoire
- De 2 corps composite inerte à la corrosion, bac à sel unique à dissolution rapide, avec système de détection manque de sel et un système d'électrochlorination.

IV.1.4.3 - Désemboueur

Le Titulaire devra la fourniture et pose, en serie sur le retour, d'un filtre magnétique de type GROUPE CLARIFICATEUR BWT SOLUTECH XS // 5/9 // 10/20 // 21/50 GTC ou techniquement équivalent, en serie sur le circuit.

Ce groupe sera équipé :

- d'une pompe de circulation,
- de vannes E/S
- d'un détecteur de colmatage du filtre déclenchant la mise en sécurité de la pompe, alerte lumineuse et report sur tableau de commande

IV.1.5 - Vase d'expansion

La dilatation thermique de l'eau contenue dans les installations desservies sera absorbée à l'aide de vase d'expansion de marque Flamco ou équivalent.

IV.1.6 - alimentation électrique

Depuis le câble lové laissé en attente par le lot Electricité dans le chaque local sous station, le présent lot devra la mise en place d'une armoire électrique regroupant les protections et les alimentations des différents équipements du présent lot.

IV.2 - BALLON TAMPON

Il sera prévu à la charge du présent lot la pose du ballon tampon 500 L de marque Atlantic de type CORHYDRO avec Jacquette isolation M0.

IV.3 - DEPARTS

Les circuits seront munis d'un dispositif permettant la vidange par simple gravité.

L'installation devra être purgée dans sa totalité par évacuation naturelle de l'air. A cet effet, tous les points hauts seront pourvus de purgeurs « grands débits » à flotteur inox, isolables par une vanne ¼ de tour.

Les organes de commande et de protection nécessaires aux équipements du présent lot seront regroupés une l'armoire électrique, située dans la sous station.

Les tuyauteries d'eau chaude seront en acier noir calorifugé par coquille de laine minérale protégée par tôle isoxal dans le local sous station et en extérieur.

Chaque circuit sera isolable, et pourra être vidangé, indépendamment des autres circuits.

L'instrumentation suivante sera mise en place : thermomètres à lecture directe sur chaque départ et chaque retour, manomètre en bar à lecture directe.

Chaque réseau à température variable est constitué de :

- une vanne 3 voies motorisée montée en mélange
- circulateur double à rotor noyé, à vitesse variable, avec moteur à aimant permanent et autorégulation aux besoins de l'installation), de marque GRUNDFOS, série Magma 3 D ou équivalent, monté entre manchons souples anti-vibratiles et équipé d'un by-pass de mesure de pression avec vannes d'isolement, manomètre et robinet de contrôle,
- Système MIXIT
- une vanne d'arrêt sur le départ,
- une vanne d'arrêt sur le retour en amont du by-pass trois voies et d'une vanne de réglage avec prise de pression sur le retour en aval du by-pass de la vanne 3 voies,
- filtre à tamis,
- clapets anti-retours,
- manomètres,
- thermomètres,
- robinetterie de purge et de vidange.

La régulation de la température de départ sera fonction de la température extérieure.

Les réseaux seront réalisés en tuyauteries acier noir, recouvertes de deux couches de peinture antirouille de couleurs différentes et seront calorifugés par coquille de laine verre et revêtement finition aluminium.

Il sera prévu des vannes d'équilibrage et des vannes d'arrêts sur chaque dérivation de circuit.

Une vanne deux voies sera mis en bout de réseau bloqué à 15% de débit.

Régulation du réseau

- Programmation d'une loi d'eau de chauffage en fonction de la température extérieure,
- Possibilité de programmation horaire,

Liste départs :

- Panneaux rayonnants
- CTA d'insufflation

IV.4 - DISTRIBUTION DE CHALEUR

Les tuyauteries d'eau chaude seront en acier noir calorifugé par calorifuge type armaflex ou équivalent dans les faux plafonds.

Chaque circuit sera isolable, et pourra être vidangé, indépendamment des autres circuits.

Les réseaux seront réalisés en tuyauteries acier noir, recouvertes de deux couches de peinture antirouille de couleurs différentes et seront calorifugés.

Il sera prévu des vannes d'équilibrage et des vannes d'arrêts sur chaque dérivation de circuit.

Régulation du réseau

- Reprise de la régulation dans la sous station existante/chaufferie pour adaptation du réseau.
- Régulation terminale via V2V

IV.5 - PANNEAUX RAYONNANTS

Le chauffage des locaux sera assuré par des panneaux rayonnants hydraulique de marque ZENHDER avec capots de protection.

Ce matériel sera issu d'une marque certifiée ISO 9001.

Le rendement thermique des panneaux rayonnants devra être certifié conforme à la norme européenne EN 14037.

La paroi rayonnante sera en tôle d'acier de 0,8 mm d'épaisseur. Dans cette paroi seront prévus des logements, dans lesquels des tubes en acier seront électro soudé par point et auront un diamètre de 18mm avec des extrémités lisses pour une union par manchons à sertir.

Les panneaux devront être conçus en version standard "ST" pour fonctionner avec de l'eau jusqu'à 120°C et 10 bars de pression. La chute de température sur l'eau sera calculée de façon à assurer un débit minimal de 100 L/h par tube.

Les modules auront une largeur standard et seront d'un seul tenant, respectant ainsi la norme EN14037 (chapitre 5.1) interdisant l'écoulement de l'air à travers le panneau.

Leur longueur sera de 4 et 6 mètres et seront assemblés sur chantier par sertissage mécanique (ou par soudure autogène).

Les panneaux d'extrémités seront obligatoirement livrés avec un collecteur de section carrée, soudé et testé en usine. Le raccordement hydraulique se fera par raccords filetés males.

Les panneaux seront supportés au minimum tous les 2 mètres, par accrochage sur les cornières latérales soudées sur le déflecteur et par des systèmes de fixation assurant une solidité de l'ensemble, tout en assurant une libre dilatation des panneaux.

Les panneaux seront obligatoirement fournis avec un isolant monté d'usine sur leur face supérieure par une épaisseur de 30 mm de laine de verre avec protection par feuille aluminium.

Les panneaux seront livrés peints par peinture époxy-polyester. Ils seront de teinte standard blanc RAL 9016 ou gris RAL 9002, ou en variante de toute autre couleur au choix de l'architecte selon le nuancier RAL.

Une structure sera à intégrer pour la fixation des panneaux rayonnants pour laisser une hauteur libre de 6 ou 8m. suivant le local.

Modèle ZIP

Largeur : 60 cm

IV.5.1.1 - Régulation

La boucle de régulation à réaliser est la suivante :

Régulation de la température ambiante par action en cascade sur la vanne 2 voies de la batterie eau chaude.

La sonde de température ambiante des locaux sera positionnée sur la reprise. L'emplacement de la sonde sur les autres locaux sera à définir.

Programmation journalière, hebdomadaire et annuelle,

IV.5.1.2 - Support de fixation

Il sera prévu à la charge du présent lot un support de fixation permettant la fixation des deux panneaux et du luminaire suivant détail architecte.

IV.6 - CLIMATISATION LOCAL INFORMATIQUE

Le local DIRISI sera climatisé. Apports du local : 3 000 W.

Température intérieure pour sélection : 27°C.

Température extérieure pour sélection : 35 °C.

Le présent lot doit la fourniture et mise en place d'un mono split de marque PANASONIC ou techniquement équivalent. Le type de l'unité intérieure sera de type mural. L'unité extérieure sera positionnée en terrasse.

V - RENOUELEMENT D'AIR BUREAUX

Les débits seront au minimum, conformes aux réglementations en vigueur, et sont indiqués sur les plans CVC.

V.1 - CENTRALE DOUBLE FLUX

V.1.1 - centrale double flux

Caisson de marque Atlantic de type SERENCIO P UP 4000 ou équivalent

- Débit : 2900 m³/h
- Perte de charge : 350 Pa
- Rendement échangeur : 79%
- Puissance batterie : 5 kW soufflage à T neutre (19°C)
- Dimensions : LPH : 2240x1785x1900
- Batterie de dégivrage
- Batterie à détente directe
- Filtration air neuf

V.1.2 - Régulation CO2

Les principes de régulation mis en œuvre pour les débits variables sont de type :

- Ventilation proportionnelle : le débit de renouvellement d'air est adapté en fonction du taux de CO₂. Il varie du débit minimum (10 ou 20 % du débit nominal) au débit nominal.

Les capteurs seront de type :

- Mesure du taux de CO₂ via une sonde installée dans l'ambiance de chaque local concerné.

Les organes pilotés sont : la sonde CO₂ "DCO₂" commande un variateur de fréquence qui lui-même pilote la vitesse de rotation du ventilateur. Ce variateur est associé à une carte d'ajustement « CAJ ». Elle possède deux potentiomètres pour régler le débit minimum (10 % du débit nominal) et le débit nominal (dimensionné en fonction des exigences réglementaires d'hygiène).

Il sera mis en œuvre des registres motorisés préconisés dans l'avis technique de la régulation. Les registres seront de type RM/P tech CO₂ adapté à la centrale ou équivalent.

On apportera une attention particulière au maintien d'une pression de fonctionnement adaptée aux plages de fonctionnement des produits.

Les composants du système ont un marquage CE.

L'installation doit être réalisée selon les exigences de la norme d'installation NF C 15-100.

V.1.3 - Réseaux de soufflage/reprise

Les réseaux de soufflage et d'extraction seront réalisés par des conduits rigides de section circulaire et rectangulaire en tôle d'acier galvanisée, passant en gaines techniques, en faux-plafond.

Les réseaux d'extraction passant en extérieur/combles seront calorifugés par un matelas de laine de verre finition aluminium

Les réseaux de soufflage seront calorifugés par un matelas de laine de verre finition alu.

V.2 - VMC LOCAUX TECH

V.2.1 - caisson

L'extracteur sera de marque Altantic de type Critair silence

Le système sera composé d'un ou plusieurs caissons simple flux alimentant un ou plusieurs réseaux de ventilation.

Utilisable dans tous types de bâtiment tertiaire où l'exigence d'une performance acoustique est demandée.

Caisson en tôle d'acier galvanisé **isolé** phoniquement par une **mousse à cellule ouverte** spécifiquement adaptée au traitement phonique des produits du bâtiment.

Installation en local technique, faux plafond ou en extérieur.

Conforme à la directive européenne - lot 6 : ErP 2016 et 2018.

V.2.1.1 - Caractéristiques

Débit = 400 m³/h

Pression = 350 Pa

Caisson en tôle d'acier galvanisé avec trappe accès compartiment moteur sur le côté de l'appareil.

Isolation phonique au moyen d'une **mousse à cellule ouverte** spécifiquement adaptée au traitement phonique des produits du bâtiment.

Piquages à **joints** en ligne.

Moteur à commutation électronique EC, monté sur roulement à billes étanches, graissé à vie.

Ensemble mototurbine monté sur silentbloc.

Inter de proximité (cadenassable) monté en série.

Bornier de raccordement sans outil.

Installation possible à l'extérieur IP X4.

Alimentation monophasé 230 V.

Afficheur de données en façade.

V.2.2 - Réseaux d'extraction

Les réseaux d'extraction seront réalisés par des conduits rigides de section circulaire en tôle d'acier galvanisée, passant en comble, en faux-plafond et en apparent.

Les raccordements des bouches aux conduits collectifs verticaux seront réalisés en conduit flexible aluminium ou acier galvanisé, sur une longueur de maximum 0.50 m.

Le diamètre sera conforme aux hypothèses données dans les bases de calculs.

Ventilateur de gaine

Il sera prévu des ventilateurs de gaine de marque Atlantic de type AX-160-BC

V.3 - DIFFUSEURS BUREAUX/SALLE DE REUNION

Soufflage : TROX – XARTO ou équivalent	Reprise TROX – XARTO ou équivalent
--	------------------------------------

V.4 - DIFFUSEURS LOCAUX SANITAIRES

Bouche de reprise et soufflage de marque Atlantic de type Line 4

V.5 - ELECTRICITE - REGULATION

Depuis le câble lové laissé en attente sur la terrasse par le lot électricité, le présent lot devra le raccordement complet, y compris armoire électrique à chaque équipement de ventilation.

VI - RENOUELEMENT D'AIR HANGAR

Les débits seront au minimum, conformes aux réglementations en vigueur :

VI.1 - CAISSON DE VENTILATION

Extracteur	Type (ou techniquement équivalent)	Débit (m3/h)	Position (bâtiment et local)
VMC	ATIB – COMPO M8	5400	Local CTA

Le présent lot devra la mise en œuvre d'une batterie à eau

L'alimentation électrique est au lot électricité.

Le caisson sera positionné sur plot anti-vibratile

VI.2 - RESEAUX DE SOUFFLAGE

Les réseaux de soufflage seront réalisés par des conduits rigides de section circulaire ou rectangulaire en tôle d'acier galvanisée, passant en comble ou en faux-plafond.

Les raccordements des bouches aux conduits principaux seront réalisés en conduit flexible aluminium ou acier galvanisé, sur une longueur de maximum 0.50 m.

Le diamètre sera conforme aux hypothèses données dans les bases de calculs.

Les réseaux seront entièrement calorifugés par matelas de laine de verre 25mm.

VI.3 - VOLET DE SURPRESSION

Il sera prévu au présent lot, la pose dans la façade d'ouverture de marque ATIB de type GAO AAS

Vitesse de passage d'air au minimum de 1.5 m/s et maximum 2 m/s

VI.4 - BOUCHES DE VENTILATION

Bouche d'extraction, marque ATIB de type KAM-D ou équivalent

VI.5 - ELECTRICITE - REGULATION

Le présent lot devra le raccordement sur l'attente du lot électricité

VI.6 - DETECTION CO2

Il sera mis en œuvre une détection CO2 sur chaque local

Un boîtier marque ATIB type VSSPSU sera mis en œuvre pour les alimentations.

Le présent lot prévoira l'alimentation et le raccordement.

VI.7 - BATTERIE A EAU

Il sera prévu une batterie à eau avec un départ spécifique.

VI.8 - CLAPET COUPE FEU

Sans Objet

VII - PLOMBERIE BUREAUX

L'origine des installations sera :

VII.1 - ORIGINES

VII.1.1 - Eau froide

L'arrivée d'eau froide du site, dans le local production

La panoplie de chaque départ et arrivée dans la chaufferie comprendra :

- Un filtre à tamis auto nettoyant avec by-pass et clapet de non-retour anti-pollution agréé NF,
- Un compteur EF.
- Une vanne de vidange.
- Une manchette de contrôle démontable avec by-pass.
- Un robinet diamètre 20/27 d'introduction de la solution désinfectante pour stérilisation de l'installation.
- Un robinet de prélèvement d'échantillon « flambable ».

Un départ spécifique pour l'arrosage sera créé pour l'arrosage (réseau dissocié) qui alimentera le réseau du au lot VRD. Ce réseau sera apporté au niveau de la façade extérieure.

Un départ EF bâtiment pour l'ensemble des usages.

VII.1.2 - ECS

Production spécifique thermodynamique

VII.1.3 - Eau adoucie

Production d'eau adoucie pour l'ECS

VII.2 - PRODUCTION D'ECS

La production d'eau chaude sanitaire s'effectue via ballon thermodynamique de 450 L (nombre 2).

Les ballons seront de type YORABTM 450 de marque YACK, assemblée, testée et chargée en usine en fluide R134a.

Les ballons assureront **36 douches (6x6 douches)** consécutives au maximum.

L'entreprise titulaire du présent lot devra la fourniture et pose des organes et accessoires ci-dessous :

- Thermomètres.
- Piquage pour soupape de sécurité.
- Socle support.
- Robinet de vidange.
- Raccordement primaire par tuyauterie acier primaire avec vanne d'isolement ¼ de tour et vanne de réglage de débit.
- Vase d'expansion.
- Soupapes de sûreté.
- Thermostat double de sécurité.
- Compteur EF

Equipements de régulation côté primaire comprenant :

- Sonde de température de stockage ballon.
- Action sur vanne deux voies motorisée par l'automate sous-station.
- Vannes d'isolement ¼ de tour.
- Vanne de réglage de débit type.

Les gaines de rejet et d'admission seront calorifugées.

Une grille en façade regroupant les deux gaines sera prévue.

Une sortie de toit commune sera prévue pour les rejets.

Une armoire électrique du local sera mise en œuvre à la charge du présent lot.

La liaison électrique UE/Tableau sera à la charge du présent lot.

VII.3 - DISTRIBUTION INTERIEURE D'EAU FROIDE

Les canalisations d'alimentation seront en cuivre qualité alimentaire, avec raccordements aux appareils sanitaires en tubes cuivre écroui.

Les raccordements aux appareils seront réalisés en tubes cuivre.

Il sera prévu 2 vannes d'isolement pour chaque élément contrôlable ou nettoyable.

Le réseau sera réalisé de façon à permettre les purges et les vidanges totales en cas de nécessité, soit par l'intermédiaire de points de puisage, soit par des robinets judicieusement répartis.

Les pentes vers les points bas seront étudiées en conséquence.

Pour permettre l'isolement de chaque bloc sanitaire, chaque dérivation et la coupure des tronçons, pour réparation ou raccordement, il sera prévu la fourniture et la pose de robinets d'arrêt.

Traversée coupe-feu par renfort avec fourreau en PVC M1.

Il sera prévu sur chaque extrémité des réseaux, des anti-béliers d'un modèle à membrane.

Calorifuge des réseaux constitués par des coquilles de mousse synthétique de 13 mm d'épaisseur minimale classé en M1, type Armaflex ou équivalent.

Rosace de finition :

A chaque point d'émergence du tube encastré, il sera mis en place une rosace de finition, de couleur identique à la paroi. Le trou sera adapté au diamètre du tube.

VII.4 - DISTRIBUTION D'EAU CHAUDE SANITAIRE

L'alimentation en eau chaude sanitaire sera réalisée comme pour l'eau froide. Le calorifuge aura pour épaisseur 13 ou 19 mm suivant les diamètres.

L'eau chaude produite à 60 °C sera distribuée à 60 °C et mitigée au niveau de chaque appareil sanitaire public pour une distribution limitée à 43 °C.

Les canalisations seront en cuivre qualité alimentaire isolé avec raccordement aux appareils sanitaires en cuivre écroui.

La panoplie comprendra :

- Des vannes d'isolement.
- Des thermomètres sur départ et retour.
- Pompe de bouclage,
- Des doigts de gants pour sondes.

Rosace de finition

A chaque point d'émergence du tube encastré, il sera mis en place une rosace de finition, de couleur identique à la paroi. Le trou sera adapté au diamètre du tube.

Il sera prévu une pompe de bouclage de marque WILO de type STRATOS PICO Z ou équivalent

VII.5 - SURPRESSEUR

Il sera mis en œuvre un surpresseur permettant d'avoir une pression de 3 bars en local production
Marque GRUNDFOSS type CMBE Double TWIN 5-62

- Robinet extérieur pour entretien.

Une vanne de purge intérieure sera mise en œuvre pour chaque point d'eau côté intérieur.

VIII - PLOMBERIE HANGAR

L'origine des installations sera :

VIII.1 - ORIGINES

VIII.1.1 - Eau froide

L'arrivée d'eau froide du site, dans le local production

La panoplie de chaque départ et arrivée dans la chaufferie comprendra :

- Un filtre à tamis auto nettoyant avec by-pass et clapet de non-retour anti-pollution agréé NF,
- Un compteur EF.
- Une vanne de vidange.
- Une manchette de contrôle démontable avec by-pass.
- Un robinet diamètre 20/27 d'introduction de la solution désinfectante pour stérilisation de l'installation.
- Un robinet de prélèvement d'échantillon « flambable ».

Un départ spécifique pour l'arrosage sera créé pour l'arrosage (réseau dissocié) qui alimentera le réseau du au lot VRD. Ce réseau sera apporté au niveau de la façade extérieure.

Un départ spécifique arrosage des toitures qui alimentera 1 points d'eau en toiture.

Un départ EF bâtiment pour l'ensemble des usages.

VIII.1.2 - ECS

Production électrique au point de puisage

VIII.1.3 - Eau adoucie

Sans Objet pour ECS

VIII.2 - PRODUCTION D'ECS

La production d'eau chaude sanitaire s'effectue via ballon de marque Atlantic de type compact 30L.

VIII.3 - DISTRIBUTION INTERIEURE D'EAU FROIDE

Les canalisations d'alimentation seront en cuivre qualité alimentaire, avec raccordements aux appareils sanitaires en tubes cuivre écroui.

Les raccordements aux appareils seront réalisés en tubes cuivre.

Il sera prévu 2 vannes d'isolement pour chaque élément contrôlable ou nettoyable.

Le réseau sera réalisé de façon à permettre les purges et les vidanges totales en cas de nécessité, soit par l'intermédiaire de points de puisage, soit par des robinets judicieusement répartis.

Les pentes vers les points bas seront étudiées en conséquence.

Pour permettre l'isolement de chaque bloc sanitaire, chaque dérivation et la coupure des tronçons, pour réparation ou raccordement, il sera prévu la fourniture et la pose de robinets d'arrêt.

Traversée coupe-feu par renfort avec fourreau en PVC M1.

Il sera prévu sur chaque extrémité des réseaux, des anti-béliers d'un modèle à membrane.

Calorifuge des réseaux constitués par des coquilles de mousse synthétique de 13 mm d'épaisseur minimale classé en M1, type Armaflex ou équivalent.

Rosace de finition :

A chaque point d'émergence du tube encastré, il sera mis en place une rosace de finition, de couleur identique à la paroi. Le trou sera adapté au diamètre du tube.

VIII.4 - DISTRIBUTION D'EAU CHAUDE SANITAIRE

L'alimentation en eau chaude sanitaire sera réalisée comme pour l'eau froide. Le calorifuge aura pour épaisseur 13 ou 19 mm suivant les diamètres.

L'eau chaude produite à 60 °C sera distribuée à 60 °C et mitigée au niveau de chaque appareil sanitaire public pour une distribution limitée à 43 °C.

Les canalisations seront en cuivre qualité alimentaire isolé avec raccordement aux appareils sanitaires en cuivre écroui.

Rosace de finition

Sans Objet

VIII.5 - SURPRESSEUR

Sans Objet

IX - EVACUATIONS

L'ensemble des eaux usées, eaux vannes et eaux pluviales à l'intérieur du bâtiment sont à la charge du présent lot.

IX.1 - PETITES EVACUATIONS EU/EV

Les évacuations des appareils sanitaires seront réalisées en tuyaux PVC-M1 NF, y compris tous raccords, colliers, bouchons de dégorgement, ...

Les diamètres minimums de ces vidanges seront au moins égaux à ceux des siphons situés à la sortie des appareils.

Les évacuations des appareils seront obligatoirement raccordées en pied de biche sur les collecteurs.

IX.2 - VENTILATIONS PRIMAIRES

Les chutes E.U. et E.V. seront prolongées jusqu'en toiture pour créer les ventilations primaires. Clapet de décompression avec système acoustique remplaçant les ventilations primaires dans les cas d'impossibilité de réaliser ces dernières.

IX.3 - VIDANGE DES APPAREILS

Chaque appareil s'évacuera par des canalisations en PVC - M1 qui seront raccordées sur les attentes précédemment décrites.

Les diamètres minimums de ces vidanges seront au moins égaux à ceux des siphons situés à la sortie des appareils.

Concerne : l'ensemble des appareils.

IX.4 - EAUX PLUVIALES

Les réseaux d'évacuations d'eaux pluviales intérieure sont à la charge du présent lot.

Il sera prévu un calorifuge pour l'isolation acoustique des réseaux.

Les réseaux seront réalisés en PVC – M1.

X - APPAREILS SANITAIRES

X.1 - WC

WC sur pied de marque ALLIA de type PUBLICA.

WC avec réservoir

Comprenant WC + abattant.

X.2 - URINOIR

PRESTO - 55444 - PRESTO SENSAO 8100N encastré, alimentation secteur

URINOIR de marque GEBERIT de ref 08363900000300



X.3 - LAVE MAIN

Lave main de marque ALLIA de type Publica avec robinet déporté pour respect 40cm entre angle et robinet

- la pose sera conforme aux prescriptions de la réglementation PMR.

X.4 - ROBINET LAVE MAIN

PRESTO - 68402 - Mitigeur temporisé sur plage pour lavabo.

X.5 - ROBINET VASQUE

Robinet de marque DELABIE de type TEMPOMIX 3 réf. 794000.

X.6 - VIDOIR

Déversoir mural de type Public de marque Allia

X.7 - ROBINET VIDOIR

Robinet de marque delabie de ref 2519S

X.8 - DOUCHE

PRESTO 88870 - Panneau de douche temporisé tactile, mitigeur thermostatique, douchette.

PRESTO 60461 - Support de douchette pour barre diamètre 34

X.9 - SIPHON

Siphon de sol de marque delabie de type 683001

Caniveau de douche

X.10 - SIEGE DE DOUCHE

Siege de douche de marque DELABIE ref 511930BK

Siège de douche mural rabattable amovible Be-Line®.

Dimensions : 443 x 450 x 480 mm.

Encombrement replié : 87 x 541 mm.

X.11 - BARRE DE DOUCHE

PRESTO - 60754 - Barre en T diamètre 34 mm

X.12 - SIEGE DE DOUCHE

PESTO - 60420 - Siège de douche accrochable

X.13 - BARRE WC

Poignée à 135 ° en nylon, marque DELABIE, type 5081N ou techniquement équivalent

Il s'agira d'une fixation 3 points avec renfort en mur à demander.

X.14 - ROBINETS

Il sera prévu les robinets extérieurs avec tête inviolable

X.15 - CANIVEAU DE DOUCHE

Fourniture d'un caniveau unique inox sur toute la longueur de la zone douche , grille inox et raccordement en inox.



Pose hors lot

XI - POMPE DE RELEVAGE

Sans Objet

XII - DISPOSITIONS COMMUNES

Les dispositions communes sont détaillées au lot 0 (point d'eau, installation de chantier, compte prorata,...)

XIII - GTC

XIII.1 - GENERALITE

La GTC aura pour fonctions principales :

- La gestion des alarmes techniques : synthèse défaut.
- La gestion des énergies et le suivi des consommations et production (enregistrement des compteurs).
- La gestion à distance des équipements.
- La programmation des plages horaires et des modes réduits.
- Le report des données de consommation (eau, électricité).
- Programmation d'une fonction détection de fuite d'eau.

Marque identique au site : johnson controle

XIII.2 - SUPERVISION

La supervision intégrera les vues graphiques du projet.

La liste de vue minimum sera :

- Navigation sur plan global et zone
- VMC
- chaufferie
- Production ECS
- Température dans les locaux.
- Gestion de la lumière du site
- Comptage d'eau
- Détection de fuite : programmation pour détection des fuites

Visualisation sur Web serveur.

XIII.2.1.1 - Capacité d'Extension par Adjonction d'Éléments

Entrées TS / TA / TM : la capacité d'extension ne devra pas être inférieure à 30 %.

Sorties TC : la capacité d'extension ne devra pas être inférieure à 50 %.

Les extensions ne devront, en aucun cas, provoquer de dégradation des performances du système en termes de débit de données et de vitesse d'échange.

XIII.3 - LISTE DES POINTS

CVC	Remontée info			TC	Observation	
	TS	TA	TM			
Production de chaleur (par batiment)						
Commande	1			1	Etat	
Marche					Commande	
Température secondaire aller					1	Par sonde de température
Température secondaire retour					1	Par sonde de température
Température départ aller					2	Par sonde de température
Température départ retour			2	Par sonde de température		
Défaut ventilation local			1		3	3
Température local, extérieur	Par sonde de température					
Programme horaire	1					
Production ECS						
Commande	2			2	Etat	
Marche					Commande	
Températue départ et défaut retour bouclage					2	Par sonde de température
Programme horaire					1	
Extracteurs / CDF (par batiment)						
Commande	1		1	1	Etat	
Température de soufflage					1	1
Débit de reprise					1	1
Température de reprise					1	1
Marche					1	Commande
Défaut ventilateur			1	1	1	Par pressostat
Programme horaire						1
Eau Froide						
température d'arrivée sur compteur du bâtiment			1			
Compteur général			1			
Equipements électriques						
Equipements électriques non visibles(parafoudre,...)		1				
Programme d'éclairage	1					
Compteur élec par usage (chauffage, ECS,ventilation, eau,...)			1			

Les automates de régulation sont à la charge du présent lot.

XIV - LIMITES DE PRESTATIONS

XIV.1 - OBJET

Le présent document a pour objet de décrire au stade des études DCE les limites de prestation du lot « CV – Plomberie - Sanitaire » dans le cadre de l'opération citée en objet.

XIV.2 - INTERFACES ENTRE LES LOTS

La liaison entre les différentes entreprises concourant à la réalisation du projet devra être parfaite et constante avant et pendant l'exécution des travaux.

Dans le cadre de cette liaison entre les entreprises :

- Chaque entrepreneur réclamera au maître d'œuvre, en temps voulu, toutes les précisions utiles qu'il jugera nécessaires à la bonne exécution de ses prestations.
- Chaque entrepreneur se mettra en rapport, en temps voulu, avec le ou les corps d'état dont les travaux sont liés aux siens, afin d'obtenir tous les renseignements qui lui sont nécessaires.
- Chaque entrepreneur devra travailler en bonne intelligence avec les autres entreprises intervenant sur le chantier, dans le cadre de la coordination d'ensemble.
- Tous les entrepreneurs seront tenus de prendre toutes dispositions utiles pour assurer l'exécution de leurs travaux en parfaite liaison avec ceux des autres corps d'état.

À aucun moment durant le chantier, aucun entrepreneur ne pourra se prévaloir d'un manque de renseignements pour ne pas effectuer des prestations lui incombant, ou ne pas fournir des renseignements, ou des plans, ou des dessins nécessaires aux autres corps d'état pour la poursuite de leurs travaux.

L'Entrepreneur du présent lot, doit à partir des limites de prestations des lots indiqués ci-dessous, la réalisation complète des installations de son lot et de celles nécessaires aux autres corps d'état dans les limites fixées par les CCTP de leurs propres lots, dont le Titulaire du présent lot aura pris connaissance et ne pourra en aucun cas faire état d'insuffisance ou d'absence de renseignements.

Pour les réservations l'entrepreneur du présent lot fournira en temps utiles aux corps d'états intéressés, les plans détaillés avec positions et dimensions des percements nécessaires pour ses passages. Il devra également indiquer les différentes attentes devant lui être amenées par les autres corps d'état avec indications :

- Des spécifications.
- De la localisation.
- Des dimensionnements.
- Des positionnements.'

D'une manière générale, tous les travaux entraînés par une modification apportée par le Titulaire du présent lot, à la solution de base faisant l'objet de l'appel d'offres, seront obligatoirement exécutés à la charge du Titulaire du présent lot. Toutefois, chaque modification devra être approuvée par le Maître d'Œuvre et le Bureau de Contrôle.

XIV.3 - INTERFACES AVEC LE LOT « GROS-ŒUVRE »

L'Entrepreneur « GROS-ŒUVRE » a à sa charge (non limitatif) :

- L'exécution des trous, réservations, feuillures de béton.
- Les réservations des trémies ; trous de dimensions supérieures à 10 cm x 10 cm ou à un diamètre 10 cm dans le béton et dans les maçonneries, le rebouchage de ces réservations.
- **Les réservations devront être libres de tous matériaux (acier, polystyrène).**
- Les réservations pour les pattes de fixation et les scellements.
- Les réseaux EU/EV/EP passant en terre-plein ou en dalle portée.
- Les installations de chantier.

L'ensemble des fourreaux de passage de réseaux dans le béton.

L'Entrepreneur du présent lot « Chauffage – Ventilation – Plomberie - Sanitaire » à sa charge (non limitatif) :

- Raccordement en eau des bungalows de chantier.
- Les indications nécessaires l'établissement des réservations ; tous les trous inférieurs à 10 cm x 10 cm ou diamètre 10 cm sont faits par le Titulaire du présent lot dans les éléments en maçonnerie.
- Le bouchage et le rebouchage des trous réservés après le passage des réseaux (à l'exception des trous de plus du diamètre 10 cm ou 10 x 10 cm, à la charge du lot gros œuvre).
- La fixation des réseaux par chevilles dans le béton, y compris dans les planchers hors emprise des aciers.
- **L'ensemble des réseaux encastrés de chauffage / EF / ECS devront être correctement étalés pour éviter un manque de béton localisé sur dans les dalles.**

XIV.4 - INTERFACE AVEC LE LOT ETANCHEITE-COUVERTURE »

L'Entrepreneur du lot « étanchéité » a à sa charge (non limitatif) :

- Fourniture et pose des fourreaux de traversées dans l'étanchéité.
- Fourniture et pose des chapeaux d'étanchéité pour les ventilations primaires.

L'entrepreneur du présent lot « Chauffage – Ventilation – Plomberie - Sanitaire » à sa charge (non limitatif) :

- Fourniture et pose des fourreaux de traversées dans l'étanchéité.
- Les collerettes d'étanchéité autour des réseaux traversants (VMC).
- Fourniture et pose des chapeaux d'étanchéité pour les ventilations primaires.
- La fourniture du placement des réservations conformément au DTU (espacements permettant la réalisation de relevés d'étanchéité)

XIV.5 - INTERFACES AVEC LES LOTS « MENUISERIES EXTERIEURES »

Sans objet

XIV.6 - INTERFACES AVEC LE LOT « SERRURERIE »

L'Entrepreneur du lot « Serrurerie a à sa charge (non limitatif) :

- La fourniture des grilles de ventilation en façade.

L'Entrepreneur du présent lot « Chauffage – Ventilation – Plomberie - Sanitaire » a à sa charge (non limitatif) :

- La fourniture des indications nécessaires aux dimensions des différentes surfaces utiles des ventilations des locaux techniques en façade.

XIV.7 - INTERFACES AVEC LE LOT « MENUISERIES INTERIEURES »

L'Entrepreneur du lot « MENUISERIES intérieures a à sa charge (non limitatif) :

- Le détalonnage des portes.'

L'Entrepreneur du présent lot « Chauffage – Ventilation – Plomberie - Sanitaire » a à sa charge (non limitatif) :

- La fourniture des indications nécessaires aux détalonnages des portes et la vérification de l'exécution de ces détalonnages.

XIV.8 - INTERFACES AVEC LE LOT « PLATRERIE / FAUX PLAFOND »

L'Entrepreneur « Plâtrerie / Faux plafond » a à sa charge (non limitatif) :

- Les rebouchages de finition des calfeutrements effectués autour de ses canalisations et gaines dans les murs, cloisons, doublages et plafonds.
- La découpe dans les plafonds pour le passage des canalisations des gaines et des bouches d'extraction.
- La fourniture et pose des trappes d'accès faux plafond.
- Les renforts en cloison pour appareillage suspendus.

L'Entrepreneur du présent lot « Chauffage – Ventilation – Plomberie -Sanitaire » a à sa charge (non limitatif) :

- Les percements dans les ouvrages en plâtre pour le passage de ses canalisations.
- Les fourreaux d'habillage de traversées sur ses canalisations.
- Les rebouchages au plâtre autour des fourreaux jusqu'à 5 mm du nu fini des parois traversées.
- Le positionnement des renforts en cloison.
- L'indication du nombre et de la localisation des trappes d'accès faux plafond.

XIV.9 - INTERFACES AVEC LE LOT « ELECTRICITE, COURANTS FORTS ET FAIBLES »

L'Entrepreneur du lot « Electricité » a à sa charge (non limitatif) :

- Les alimentations électriques en attente à proximité de chaque matériel.
- La mise à la terre des tuyauteries, des supports, des châssis machines et des appareils sanitaires du Titulaire du lot « Chauffage Plomberie - Sanitaire - Ventilation ».
- La fourniture et la pose de l'ensemble des compteurs électriques de ventilation liés à la RT2012/RE2020.

L'Entrepreneur du présent lot « Chauffage – Ventilation – Plomberie - Sanitaire » a à sa charge (non limitatif) :

- L'indication au lot « Electricité » lors de la 1^{ère} réunion de chantier, des puissances nécessaires à ses installations et leurs localisations.
- L'ensemble des raccordements électriques liés à son lot.
- Les coffrets de coupure de proximité des équipements le nécessitant.

XIV.10 - INTERFACES AVEC LE LOT « REVETEMENTS DE SOL »

L'entrepreneur du lot revêtement de sol a à sa charge (non limitatif) :

- La fourniture et la pose des siphons de sol.
- L'exécution des découpes et perçages des revêtements nécessaires aux sorties et fixations des tuyaux et appareils sanitaires, accessoires sanitaires, robinetteries et fixations.
- L'exécution du joint d'étanchéité final au droit de chaque appareil sanitaire.
- La fourniture et pose des dés maçonnés en sortie des canalisations plomberie.

L'Entrepreneur du présent lot « Chauffage – Ventilation – Plomberie - Sanitaire » à sa charge (non limitatif) :

- La fourniture et la pose des appareils, des accessoires sanitaires et de leurs robinetteries, compris rosace d'habillage de sorties des canalisations.
- L'exécution de deux joints d'étanchéité silicone avant exécution des revêtements.

XIV.11 - INTERFACES AVEC LES LOTS « PEINTURE » ET « REVETEMENTS DE SOL / MURAUX »

L'Entrepreneur du lot « Peinture » a à sa charge (non limitatif) :

- La peinture de toutes les canalisations apparentes aux couleurs conventionnelles.

L'Entrepreneur du présent lot « Chauffage – Ventilation – Plomberie - Sanitaire » a à sa charge (non limitatif) :

- La fourniture et la pose des appareils, accessoires sanitaires et robinetteries, compris rosace d'habillage de sorties des canalisations.

XIV.12 - INTERFACES AVEC LE LOT « VRD »

L'Entrepreneur du lot « VRD » a à sa charge (non limitatif) :

- La réalisation et le rebouchage des tranchées, compris sable, grillage avertisseur et bornes de repérage nécessaires au passage des canalisations d'eau potable.
- La réalisation des tranchées et la fourniture des fourreaux pour les réseaux extérieurs enterrés.
- Les réseaux AEP/EU/EV/EP enterrés dans la parcelle.
- Le rebouchage et la signalétique adaptée aux tranchées effectuées.
- La pose de cuve de récupération d'eau.

L'Entrepreneur du présent lot « Chauffage – Ventilation – Plomberie - Sanitaire » a à sa charge (non limitatif) :

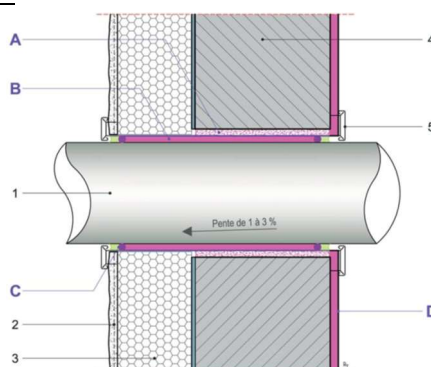
- L'installation du système de récupération d'eau hors cuve.
- Le réseau AEP depuis l'attente en pied de bâtiment.

XIV.13 - ETANCHEITE A L'AIR

Une attention particulière sera à prendre compte sur des points particuliers du bâtiment :

1	Canalisation/conduit
2	Enduit Mince
3	Isolant rigide collé et/ou collé chevillé
4	Bloc élémentaire de maçonnerie
5	Collerette métallique de finition

Liaison paroi courante canalisation :



Lot Gros Œuvre :

A : Exécution de la réservation et pose du fourreau de protection de la gaine ou du conduit. L'étanchéité à l'air de la liaison du fourreau avec le mur de maçonnerie doit être assurée par un calfeutrement réalisé au mortier de ciment.

Lot CVC :

B : Garniture du fourreau de protection du conduit à l'aide d'un feutre bitumineux ou d'une bande de mousse résiliente.

C : Extérieur : Poste d'un joint mastic ou silicone extrudé sur un fond de joint torique ou rectangulaire en mousse polyéthylène expansée à cellules fermées.

Intérieur : Pose d'un joint mastic acrylique plasto élastique extrudé sur fond de joint torique ou rectangulaire en polyéthylène expansée à cellules fermées.

Lot Plâtrerie :

D : Réalisation d'un enduit de plâtre en partie courante des murs verticaux.

XV - SPECIFICATIONS TECHNIQUES GENERALES CVC

XV.1 - ALIMENTATION EN EAU DES CIRCUITS

Cela concerne :

- les circuits de chauffage.

Les installations concernées ne doivent pas permettre un quelconque retour vers le réseau d'eau potable, d'eau des circuits ou des produits introduits dans ces circuits.

A cet effet, on installera un dispositif de déconnection à zone de pression réduite, contrôlable, agréé par le CSTB.

Les disconnecteurs assureront la déconnexion au moyen de trois sécurités indépendantes réglementaires, c'est-à-dire deux clapets de non-retour et une soupape d'évacuation à l'air libre.

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

Constitution : corps en bronze ou fonte.

Les tuyauteries seront réalisées en cuivre avec raccord mécanique à collet battu ou raccord Ernetto parfaitement étanche ou encore en acier avec filetage et raccord Ernetto.

On prévoira toujours un tube de protection aux passages dans le sol.

XV.2 - APPAREILS DE CONTROLE

XV.2.1 - Thermomètres

Chaque thermomètre sera du type à plongeur avec doigt de gant.

Ils seront à lecture directe dans le cas où le doigt de gant peut être placé à hauteur de lecture dans un endroit facilement accessible.

Ils seront de marque MAXANT, SIKA ou équivalent agréé.

XV.2.2 - Manomètres

Ils seront conformes aux normes françaises NF E 15.011 à 013. L'échelle de graduation sera environ égale à 1,5 fois la pression de service (en bar).

Leur précision sera de $\pm 1\%$ sur toute l'étendue de la graduation.

Le diamètre du cadran ne sera pas inférieur à 60 mm.

Ils seront de marque MAXANT ou équivalent agréé. Ils seront munis d'un robinet de prise qui permettra l'isolement et la remise à zéro.

Ils comporteront tous dispositifs ou accessoires nécessaires en fonction des conditions d'utilisation, en particulier :

- dispositif anti-vibrations (type à bain d'huile) dans le local où l'appareil serait soumis à des vibrations,
- séparateur à membrane pour le cas de fluide corrosif.

XV.3 - DISPOSITIFS DE CONTROLE, COMMANDE

XV.3.1 - Capteurs transmetteurs de température

Sonde de température à résistance avec :

- gaine de protection à résistance avec :
 - tête de raccordement,
 - alliage léger ou PVC exécution étanche,
 - couvercle monté sur charnière,
 - fermeture par clips,

- PE 16,
- IP 65,
- fixation par raccord en acier inox soudé fileté 1/2 "gaz cylindrique,
- extension entre raccord et tête de 145 mm,
- élément sensible : sonde à résistance,
- T° maximum d'utilisation au niveau du point de mesure 500 °C.

XV.3.2 - Thermostats

Domaine d'utilisation

- Régulation, contrôle ou sécurité de température.

Construction

- Type industriel,
- thermostat à bulbe direct (tension de vapeur),
- plage + 25 à + 95 °C,
- réglage du seuil haut,
- réglage de l'hystérésis,
- index de réglage en face avant,
- boîtier et couvercle en zamak,
- IP 665,
- intérieur en acier cadmié,
- deux contacts secs inverseurs,
- pouvoir de coupure : > 0,5 A - 48 V,
- raccordements par bornier à vis,
- sorties par presse-étoupe.

XV.4 - CONDENSATS

Prestation : les condensats des unités terminales seront évacués par des canalisations en PVC-M1 de diamètre 40 mm calorifugées.

Une tuyauterie d'évacuation amènera les condensats de chaque appareil sur des réseaux de canalisations horizontales, puis à une tuyauterie verticale dans une gaine technique avec interposition de siphons, entre autres, à chaque ventilo-convecteur. Un soin particulier sera apporté à l'exécution de ces travaux pour éviter toute contre-pente.

Les condensats seront raccordés sur le réseau EU le plus proche avec interposition d'un siphon à grande garde d'eau.

XV.5 - ELECTRICITE

XV.5.1 - Armoires électriques

Les armoires seront exécutées en tôle pliée d'épaisseur minimum 20/10 mm avec angles arrondis de plieuse, peintes extérieurement et intérieurement à la peinture émail cuite au four (conception, dimensions et teinte à soumettre à l'agrément de l'Architecte) et conformes aux normes de l'U.T.E.

Une place disponible de 30 % minimum sera prévue dans et en façade de chacune des armoires, autorisant le cas échéant l'adjonction de matériel.

Chaque armoire sera fermée sur toutes les faces et comportera extérieurement :

- sur le dessus et sur le dessous, une partie démontable,
- un organe de coupure générale à la commande extérieure. L'ouverture des portes ne devra en aucun cas entraîner la coupure de l'alimentation électrique,

- en façade, une ou plusieurs portes en saillie ou encastrées avec fermeture à crémone et serrure de sûreté,
- prises d'air de ventilation avec média filtrant remplaçable, et si besoin, micro-ventilateur de ventilation,
- un chauffage interne pour les armoires placées à l'extérieur ou soumises aux conditions extérieures,
- à l'intérieur, une pochette pour plans.
- Chaque armoire comportera en façade :
 - les commutateurs de commande (Marche forcée - sauf asservissement par sécurité interne - /Arrêt/Auto/Manu/PV/GV/etc.), avec étiquette de repérage en dilophane gravé.
 - Le commutateur de cascade des appareils,
 - Les voyants type LED de signalisation, indépendants des automates (à l'exclusion des lampes à filaments), à raison d'un ensemble pour chaque équipement, moteur, actionneur,... :
 - Voyant blanc de présence tension générale de l'armoire,
 - Voyants verts de marche (éteint à l'arrêt),
 - Voyants rouges de défaut,
 - Voyants rouges d'alarme pression, présence gaz, surchauffe,...
 - Les voyants de signalisation d'état des clapets coupe-feu à raison d'un par clapet, uniquement si l'information n'est pas traitée par la centrale CMSI du lot ELECTRICITE.
 - 1 test lampe,
 - un compteur horaire pour chaque moteur (ou comptage par la GTC).
 - un ampèremètre général à commutateur pour chacune des phases à lecture analogique.
- Chaque armoire comportera 2 compartiments séparés physiquement :
 - l'un pour les "moteurs",
 - l'autre pour les "régulations" et GTC.

Eclairage intérieur fluorescent avec contact de porte pour extinction et allumage.

Pour chaque départ, contacts auxiliaires ou éventuellement relais auxiliaires permettant de reporter à distance l'état de fonctionnement des moteurs (alarme/ GTC).

Ces contacts seront sortis sur bornes soigneusement repérées.

Les circuits puissances seront alimentés en Tri 400 V+N+T.

Les circuits de commande et de sécurité seront alimentés en 24 V.

La tension de signalisation sera fournie par un transfo installé dans l'armoire.

La distribution générale à l'intérieur des armoires sera faite par barre cuivre de section appropriée (2 ampères par mm² au minimum) .Le circuit de puissance entre le jeu de barres et les disjoncteurs de protection et de commande sera réalisé par câble U 500 SV de section appropriée et repérée aux couleurs conventionnelles.

Tous les câbles de signalisation commande seront réalisés en fils U 500 SV de section 2,5 mm² repérés à chaque extrémité par bandes Sterling. Ces câbles seront posés dans des goulottes en plastique et ramenés sur bornes repérées.

Le repiquage de câbles sur bornes est formellement proscrit. Il sera utilisé à chaque fois que nécessaire des barrettes de répartition.

Pour tous les moteurs en triphasé, il sera obligatoirement prévu un dispositif de protection contre la marche en monophasé.

Pour tous les compresseurs en triphasé, il sera obligatoirement prévu un dispositif de protection en cas d'inversion de phase.

Concernant les équipements redondants, il sera obligatoirement prévu pour chaque circuit de commande, propre à chaque appareil, un transformateur dédié avec sa protection, afin d'éviter la panne complète en cas de défaillance d'un transformateur.

Pouvoir de coupure :

Les appareils utilisés pour la protection et la coupure des différents circuits devront être compatibles avec le courant de court-circuit possible en régime de crête. Chaque appareil devra avoir le pouvoir de coupure correspondant à l'intensité de court-circuit au point où il est installé.

Sélectivité :

Cette partie concerne le choix des protections à installer le long des réseaux pour obtenir une sélectivité totale. Ainsi, chaque appareil de protection devra déclencher avant l'appareil situé en amont.

XV.5.2 - Raccordements électriques

Tous les raccordements électriques à partir de l'armoire seront exécutés par câbles U 1000 R0 2V.

La section de ces câbles sera telle que la chute de tension au démarrage des moteurs n'excède pas 3 %.

Ces câbles chemineront le long des murs en nappes parallèles sur des chemins de câbles largement dimensionnés. Les câbles devront passer dans une seule couche.

Les chemins de câbles ne seront utilisés qu'à 70 % de leur capacité.

Par ailleurs, les liaisons des régulations même blindées passeront dans un chemin de câble indépendant de la "Force" pour éviter tout parasite.

Le passage des câbles en terrasse sera réalisé sous crosse cuivre encastrée dans l'épaisseur des toitures.

Tous les appareils, tuyauteries, gaines de ventilation seront reliés individuellement à la terre de l'armoire par l'intermédiaire d'une barre cuivre constituant un collecteur de terre.

Cette barre sera reliée :

- d'une part à l'alimentation de terre de l'armoire,
- d'autre part, au châssis métallique de l'armoire et aux portes de l'armoire par tresse cuivre.

Echauffement :

Compte tenu de la température du milieu dans lequel sont placés les canalisations et appareillages, les intensités admissibles compatibles avec l'échauffement seront celles indiquées par la Norme Française C 15 100, ses mises à jour récentes et les recommandations des constructeurs.

Equipements divers :

Sectionneurs sur moteurs : chaque moteur comportera à proximité immédiate un boîtier de coupure sur la ligne puissance par bouton coup de poing arrêt d'urgence.

XV.5.3 - Repérages

En façade de chaque armoire ou coffret, tous les appareils seront repérés par plaquettes gravées ou vissées :

- boutons - poussoirs,
- voyants,
- commutateurs,
- ...

A l'intérieur de l'armoire tous les appareils seront repérés par plaquettes gravées :

- disjoncteurs, thermiques,
- voyants sur revers de porte de façade,
- relais,
- bornes,
- ...

Il est précisé que les étiquettes seront fixées sur support métallique solidaire du châssis. Toutes étiquettes fixées sur les couvercles de goulottes sont formellement prohibées.

Tous les câbles seront repérés au départ de l'armoire électrique et à leur extrémité par bagues plastique numérotées indestructibles.

Le repérage des câbles sera prévu sur tous les parcours à raison d'une étiquette tous les 5 m environ.

XV.5.4 - Schémas

Il est rappelé que les schémas et plans électriques devront recevoir l'approbation du Maître d'Œuvre préalablement à toute exécution, ceux-ci devront être fournis avec l'armoire.

Mise à la terre : à raccorder sur l'arrivée de terre du coffret d'alimentation.

Seront obligatoirement mis à la terre, toutes les masses métalliques, tous les chemins de câbles, toutes les canalisations et gaines.

L'ossature des armoires sera mise à la terre. Les portes ou façades mobiles seront reliées à la carcasse par des tresses ou conducteurs souples munis de cosses serties à leurs extrémités.

En aucun cas un élément métallique amovible ne devra pouvoir, lorsqu'il est mis en place, se trouver isolé de la partie fixe sur laquelle se trouve la mise à la terre.

Les chemins de câbles seront reliés à la terre en un point et à chaque rupture mécanique.

Toutes les conduites seront reliées à la terre afin de réaliser une équipotentialité de l'ensemble de l'installation.

XV.6 - GAINES METALLIQUES ET ACCESSOIRES

XV.6.1 - Accessoires pour gaines rondes type spiral

Ils proviendront d'un constructeur renommé et devront être construits à l'aide de tôle galvanisée assemblée par brasure continue de tôle noire soudée en cordon continu et galvanisée après fabrication.

XV.6.2 - Mode d'assemblage

BASSE PRESSION.

Diamètre inférieur à 800 mm

Emboîtement simple avec assujettissement par rivet POP à un intervalle de 10 cm maximum et étanchéité bande adhésive non inflammable.

La longueur de l'emboîtement sera de 5 cm. La largeur de la bande adhésive est de 7,5 cm.

XV.6.3 - Accessoires

Le rayon des coudes sera au minimum égal à 1,5 fois le diamètre à l'axe. Ils seront constitués de secteurs.

- Coudes à 30° ou 45° : 2 éléments,
- coudes à 60° : 3 éléments,
- coudes à 90° : 5 éléments.

Les coudes à 90° peuvent être emboutis jusqu'à un diamètre de 315 mm.

Les piquages s'effectueront de la façon suivante : BASSE PRESSION : par tés simples à 90° (cas de la VMC), ou à 45 (cas usuels).

Les réductions seront excentriques ou concentriques.

Leur pente est la suivante : basse pression : ¼.

XV.6.4 - Supports

Il sera utilisé des colliers en feuillard galvanisé avec interposition d'une bande de Talmisol. Ils seront espacés tous les 2 mètres maxi.

Les gaines verticales seront supportées à chaque étage.

Tous les supports des ouvrages de CVC et PLOMBERIE devront être prévus par le présent lot.

Pour toute gaine apparente, les supportages seront au choix de l'architecte et coloris choix de l'architecte.

Un plan de calepinage des supportages devra être exécuté si demandé par la MOE

XV.6.5 - Gains rectangulaires basse pression,

Pression statique inférieure ou égale à 50 mm CE - Vitesse maximale 10 m/s.

Dimension du plus grand côté de la gaine mm	Epaisseur minimale de la tôle mm	Agrafages	Jonctions longitudinaux	Détails de construction
≤ à 600 mm	6/10	Agrafages	Par coulisseau simple	Distance maxi de 2 400 mm entre joints
601 à 1 000	8/10	d'angles	Par coulisseau simple	Cornière de renfort de 25 x 25 x 3 espacée de 1 200 mm
1 001 à 1 400	10/10	« PTT – TSBURGHLOCK »	Par coulisseau double	Cornière de renfort de 40 x 40 x 3 à mi-distance maxi 1 200 mm
1 401 à 2 000	12/10	d°	Par coulisseau double ou agrafes	Cornière de renfort de 40 x 40 x 3 espacée de 600 mm maxi Distance maxi entre joints d'assemblage 2 400 mm
2 001 à 2 500	15/10	et	d°	d° mais cornière de 40 x 40 x 4
> à 2 500	20/10	agrafages	d°	d° mais cornière de 50 x 50 x 5

XV.6.6 - Raidissage des gaines rectangulaires

Les gaines seront raidies par pointes de diamant imprimées de l'intérieur vers l'extérieur pour les gaines de soufflage et de l'extérieur pour toutes les gaines en dépression.

Les plis formeront un angle compris entre 20° et 30° par rapport au sens de l'air.

Les rectangles, dont les pointes de diamant forment les diagonales, auront une surface maximum de 1,2 m² pour vitesses inférieures à 5 m/s et pressions statiques (ou dépression) inférieures à 30 mm CE et de 0,9 m² pour des vitesses ou pressions supérieures.

La jonction entre 2 éléments de pointes de diamant se fera par plis intérieurs parallèles au courant d'air et plis extérieurs perpendiculaires au courant d'air.

La profondeur de l'empreinte des plis sera au minimum de 2 % de la longueur de pli (demi-diagonale).

Toutes les gaines importantes, plénums, caissons de filtres, ... seront raidies par des cornières de 30 x 30 minimum espacées de 80 cm maximum, rivées ou boulonnées à l'extérieur de la tôle.

XV.6.7 - Accessoires : pièces de transformation, coudes, piquages sur les gaines

Les coudes et les éléments de gaine comportant des piquages, transformations, ouverture, bouches... seront réalisés en tôle d'une épaisseur immédiatement supérieure à celle fixée dans les tableaux qui précèdent.

Les angles de transformation seront de 15° C maxi par rapport à l'axe de la gaine.

Dans le cas de valeurs supérieures, la transformation sera équipée d'aubes directrices.

Le rayon intérieur minimal des coudes sera au minimum égal aux 3/4 de la largeur de la gaine.

Dans le cas contraire, le coude comportera des aubes directrices.

La position des aubes sera déterminée à partir du manuel CARRIER (2^{ème} partie) ; leur nombre sera tel (1, 2 ou 3) que la perte de charge soit sensiblement égale à un coude normal sans aube directrice.

Les gaines seront équipées, sur les parcours, d'orifices destinés aux prises de pression et de température.

Chaque orifice sera équipé d'un bouchon vissé avec chaînette.

XV.6.8 - Etanchéité des gaines

Tous les assemblages seront obstrués à l'aide d'un joint SILICONE.

XV.6.9 - Supports

Les gaines seront supportées à intervalle maximal de 2 m. Tous les supports des gaines seront de marques MUPRO.

Les gaines circulaires seront supportées par des colliers industriels galvanisés mono-corps ou 2 demi-corps avec garniture DAMMGULEGT.

Les gaines rectangulaires seront supportées par rails d'installation profil 24/15 ou 38/40 avec interposition entre la gaine et le rail de profil élastique DAMMGULAST.

Les tiges filetées seront interrompues par des suspensions insonorisées MUPRO 29 556, et les feuillards par des suspensions MUPRO 26 379.

Les feuillards seront tenus par des dispositifs MUPRO - fix complets.

Tous les supports des ouvrages de CVC et PLOMBERIE devront être prévus par le présent lot. Si toutefois des gaines resteraient apparentes, les supports seront au choix de l'architecte.

XV.6.10 - Gaines circulaires et oblongues

Les gaines seront constituées par des tôles galvanisées enroulées en spirale et agrafées.

Les assemblages visés ou pointés sont à proscrire.

Diamètre	Epaisseur	Détails de Construction	
		Renforts	Assemblages
≤ à 175	Non exigé	Non exigé	Par emboîtement simple sur accessoires, double manchon mâle/mâle, dégraissage préalable des fixations par rivets ou vis parker avec enrobage de mastic (espacement maxi 10cm). Etanchéité obtenue par encollage des raccords avant emboîtement (mastic CFPI J 302, 32-14 ou équivalent).
175 à 500	8/10	Non exigé	Etanchéité finale par bande adhésive de largeur minimale de 5 cm
550 à 800	10/10	Non exigé	Longueur mini emboîtement : - ≤ à 350 mm 40 mm - 400 à 600 80 mm
Au-delà	12/10	Cornière galva de 40 x 40 x 3 espacée de 1 800 maxi	Par brides constituées par des cornières galvanisées avec boulons Ø 10 mm espacés de 15 cm environ, étanchéité par mastic (CFPI J 302 32-14 ou équivalent, dimensions mini des cornières) - 900 à 1200 40 x 40 x 4 - au-delà 50 x 50 x 5

XV.6.11 - Gaines souples pour reprise et extraction

Elles seront en tôle galvanisée plissée. Les ondulations ne seront pas supérieures à 5 mm (hors tout).

Leur emploi ne sera toléré que pour l'équipement des boîtes de détente ou diffuseurs.

La longueur maximale de montage sera de 1,20 m au-delà, il sera exigé des gaines tôle.

Elles seront revêtues intérieurement d'un matelas isolant non inflammable de 5 mm d'épaisseur minimum.

Le rayon de cintrage ne devra jamais être inférieur à 2 diamètres.

En outre, ces gaines pourront être utilisées pour assurer la dilatation des colonnes verticales de grande hauteur, la longueur étant alors réduite au minimum.

XV.6.12 - Bouches de soufflage

Elles seront fixées sur une manchette pour être installées en faux-plafond lorsqu'il y en a un.

Elles seront de dimensions suffisamment grandes pour éviter une vitesse d'air gênante en sortie.

Leur forme devra pouvoir assurer une parfaite diffusion de l'air. La forme est au choix de l'architecte.

Les bouches devront être munies obligatoirement d'un dispositif de réglage stable que l'Entreprise utilisera pour assurer un parfait équilibrage de son installation.

Les bouches seront sélectionnées afin de respecter les niveaux sonores dans les locaux.

Leur implantation est donnée à titre indicatif sur les plans joints. Leur position finale sera validée en phase travaux.

XV.6.13 - Bouches d'extraction

Elles seront fixées sur une manchette pour être installées en faux-plafond lorsqu'il y en a un.

Les bouches d'extraction seront sélectionnées sur les courbes du fabricant avec une valeur inférieure à 25 dB(A).

Elles seront de marque FRANCE AIR type Alizé ou équivalent.

Leur implantation est donnée à titre indicatif sur les plans joints. Leur position finale sera validée en phase travaux.

La forme est au choix de l'architecte

XV.6.14 - Registre d'équilibrage

Les registres seront particulièrement étudiés. Ils seront parfaitement massifs pour éviter toute vibration et solidement maintenus, aussi bien en position ouverte qu'en position fermée.

Le sens de fermeture sera choisi de manière à ce que la différence de pression contribue à l'étanchéité. De plus, le bord en contact sera muni d'une bande souple conforme à l'échantillon soumis à l'approbation préalable et accepté par le représentant du Bureau d'Etudes.

Les pertes ne devront en aucun cas excéder 5 % du débit calculé pour une vitesse de 5 m/s.

Ils seront implantés de façon à être d'un accès et d'une manœuvre aisée et seront repérés par une plaque indélébile.

Dans le cas où les registres d'équilibrage seraient placés en faux-plafond, il sera prévu des trappes pour leur accessibilité.

XV.6.15 - Pièges à sons

Un caisson piège à sons sera installé directement si nécessaire dans l'ensemble centrale d'air. Les dispositions suivantes seront respectées :

- la section du piège à sons sera au minimum égale à la section permettant une vitesse de l'air < 5 m/s,
- le caisson sera raccordé par les changements de section de pente de 15° ,
- ils seront constitués avec de la fibre de laine de roche, densité < 50 kg/m³, l'ensemble M0.

En complément des pièges à sons, il pourra être utilisé des gaines flexibles isophoniques classement au feu M0 pour le raccordement sur les bouches.

XV.7 - ISOLATION THERMIQUE

Tous les matériaux utilisés pour le calorifuge seront conformes aux prescriptions des CH 25 et CH 27 du Règlement de Sécurité Incendie dans les ERP.

XV.7.1 - Calorifugeage des tuyauteries

Toutes les canalisations d'eau chaude et d'eau froide seront calorifugées, **ainsi que toutes les tuyauteries présentant des risques particuliers de condensation.**

Le calorifugeage sera classé M1.

Les matériaux utilisés seront :

- imputrescibles dans le temps,
- non détériorables par la chaleur et l'humidité,
- non inflammables (certificat d'agrément du CSTB à fournir).

Le calorifugeage des tuyauteries s'exécute après réalisation des épreuves et contrôles prévus. Il ne doit pas recouvrir les supports, **chaque tuyauterie doit être obligatoirement calorifugée individuellement.**

Les coefficients de conductivité thermique des calorifuges devront être inférieurs à $0,05$ W / m²°C.

EAU CHAUDE

Aller et retour : 30 mm pour tous les diamètres, sauf cas particuliers : 50 mm pour tous les diamètres de tuyauteries passant à l'extérieur du bâtiment.

Pour circuits eau chaude

Exécution en coquilles de laine minérale ligaturées, enrobage de toile ininflammable et revêtement extérieur par enduit vinylique non inflammable.

Les supports de tuyauteries ne doivent pas perforer le pare-vapeur et en aucun cas ne devront toucher la tuyauterie, il sera prévu l'interposition de coquilles de liège ou de matériau isolant et dur entre support et tuyauterie.

Dans le cas de colliers type "poire" ce matériau pourra être une bande de caoutchouc mousse de 10 mm d'épaisseur.

Tout calorifuge restant apparent sans faux plafond devra être recouvert d'une tôle métallique thermolaquée, couleur au choix de l'architecte.

XV.7.2 - Calorifugeage des gaines

Seront calorifugées :

- toutes les gaines et plénums d'air neuf jusqu'à l'emplacement du caisson de mélange ou de la batterie de préchauffage,
- toutes les gaines et plénums d'air depuis la centrale d'air jusqu'aux boîtes de détente.

L'isolement se présentera sous forme de matelas de fibres de verre ou de roche imprégnée et revêtue extérieurement d'un kraft aluminium formant pare-vapeur, le coefficient Lambda sera inférieur ou égal à 0,035 W/m ° C.

Les joints entre panneaux seront recouverts de bandes pare-vapeur de 10 cm de large minimum qui seront collées par application d'une colle sur surface nettoyée et dégraissée. Les bandes autocollantes ne seront pas acceptées. La garantie de la colle sera d'au moins dix ans. Tout autre système assurant les mêmes garanties de tenue, pourra être proposé par l'Entreprise.

La fixation des panneaux se fera par supports à griffes.

Les joints où le support traverse le calorifuge seront recouverts d'un carré de bande pare-vapeur de même qualité que le pare-vapeur des panneaux. Les supports à griffes devront être espacés de 40 cm environ.

Les gaines de grande dimension dont la grande dépasse 60 cm seront en plus cerclées de bande de tôle mince de 20 mm de large espacée de 1 m environ.

Epaisseur de l'isolation :

- Gains d'air neuf, caisson de mélange : 50 mm,
- gaines de soufflage dans locaux techniques : 25 mm,
- gaines de soufflage en trémies verticales : 25 mm,
- gaines de soufflage horizontales (hors locaux climatisés) : 25 mm,
- gaines de soufflage ou reprise à l'extérieur du bâtiment : 50 mm.

XV.7.3 - Locaux techniques et extérieurs

Le calorifuge employé dans les locaux techniques et à l'extérieur sera du type nappe HRM 400 de chez " ISOVER " ou similaire. Pour les gaines extérieures, il sera réalisé un enduit bitumineux de protection par-dessus.

XV.7.4 - Isolation des tuyauteries en matériau incombustible

Le calorifuge de toutes les tuyauteries, dont la section sera supérieure à 80 cm², sera en matériau incombustible partout où ces tuyauteries traversent un plancher, une paroi de local technique, un mur

d'escalier, une paroi coupe-feu séparant 2 compartiments au sens de la réglementation, ou toute autre paroi dont la résistance au feu doit être impérativement de 2 heures.

Partout ailleurs, il est rappelé que le calorifuge, ainsi que le pare-vapeur, seront seulement en matériau non inflammable.

Le matériau incombustible sera constitué de coquilles collées sur la tuyauterie. La longueur de ce calorifuge devra être suffisante pour déborder de 3 cm de chaque côté de la paroi coupe-feu.

L'épaisseur du calorifuge devra être suffisante pour donner une isolation thermique égale, au minimum, à la moitié de celle obtenue avec le calorifuge non inflammable spécifié partout ailleurs.

En tout cas, un pare-vapeur devra être appliqué autour de ce calorifuge, le pare-vapeur étant raccordé étanche au pare-vapeur du matériau calorifuge non inflammable utilisé de part et d'autre.

XV.7.5 - Protection du calorifuge

Il sera installé une protection du calorifuge des tuyauteries, échangeurs, ...

- dans tous les locaux techniques (local production de froid, locaux techniques centrales d'air, galerie technique, ...),
- sur les parcours à l'extérieur du bâtiment,
- d'une manière générale, à tous les endroits où se présenteront des risques importants de détérioration.

Cette protection sera réalisée par tôle d'aluminium démontable y compris le calorifuge des corps de vannes, brides, pompes etc...

Partout où le calorifuge ne sera pas protégé, il sera installé des manchettes métalliques aux arrêts.

La protection par tôle d'aluminium sur les gaines, tuyauteries, échangeurs, ... ne pourra être installée qu'après contrôle et acceptation de l'exécution du calorifuge par le Maître d'Œuvre.

D'autre part, pour les tuyauteries et gaines passant à l'extérieur du bâtiment, il sera réalisé une protection aux intempéries par enduit bitumineux avant pose de la protection mécanique par tôle d'aluminium.

L'épaisseur de la tôle d'aluminium sera de 8/10 pour un diamètre inférieur à 400 mm et 10/10 mini au-delà.

XV.8 - MANCHETTES SOUPLES

XV.8.1 - Domaine d'emploi

Elles seront prévues :

- en amont (exception faite pour les ventilateurs centrifuges à double ouïe) et en aval des ventilateurs,
- aux passages des joints de dilatation,
- en général, sur tous les réseaux de gaines soumis soit à des dilatations, ou vibrations, soit à des tassements de bâtiments.

XV.8.2 - Conception

Elles devront être :

- étanches à l'air,
- imputrescibles,
- incombustible M – O,
- non détériorables par l'humidité et la chaleur,
- résistantes dans le temps.

XV.8.3 - Installation

La toile, constituant la manchette, sera maintenue sur chacune des extrémités de gaines à raccorder à l'aide de fers plats, boulonnés, comportant des vis Parker distantes de 300 mm maxi avec interposition, avant assemblage, de mastic d'étanchéité.

Les bords de tôle devront être rabattus au préalable. La longueur de la partie souple ne devra pas être inférieure à 0,10 mètre.

Aucun faux alignement de plus de 5 mm ne sera toléré en un point quelconque des raccordements entre les deux extrémités en tôle.

Elles ne seront pas acceptées en montage tendu. Elles seront de marque SEMA - FLEX ou équivalent.

XV.9 - ROBINETTERIE

XV.9.1 - Généralités

Toute la robinetterie doit être rigoureusement étanche et provenir d'un constructeur réputé. Elle sera adaptée aux services et pressions demandés et au minimum PN 10. Le PN sera indiqué sur le corps de la robinetterie.

La robinetterie de diamètre égal ou inférieur à DN 50 sera :

- soit à orifices taraudés avec raccord union,
- soit à brides.

Corps de vanne en laiton, en bronze, en fonte ou en acier.

La robinetterie de diamètre supérieur à DN 50 sera à brides. Corps de vanne en fonte ou en acier suivant PN.

Elle sera de marque APR, PONT A MOUSSON ou équivalent.

Les commandes des vannes devront être de couleurs normalisées des fluides.

XV.9.2 - Vannes d'isolement

Elles comporteront un opercule coulissant entre deux sièges obliques ou parallèles. Elles seront des organes de fermeture, par tout ou rien. Elles pourront être du type papillon.

Elles seront placées :

- à tous les branchements sur les canalisations principales et en pied de toutes les colonnes,
- sur les réservoirs,
- sur les batteries de refroidissement et de chauffage,
- sur tous les appareils et accessoires utilisant de l'eau.

XV.10 - TUYAUTERIES

XV.10.1 - Généralités

XV.10.1.1 - Pression d'épreuve

Les canalisations seront éprouvées hydrauliquement à 1,5 fois la pression de service de l'installation. La pression d'épreuve devra être maintenue pendant 24 heures sans baisse de pression. Lorsque l'Entrepreneur effectuera les essais, il veillera à ce que la robinetterie (vannes, compensateurs de dilatation...) encaisse la pression.

XV.10.1.2 - Fourreaux

Ils seront prévus par le présent lot à chaque franchissement de plancher, de mur, de cloison.

Ils pourront être constitués, soit par du tube acier ou tôle d'acier, soit par du tube plastique (selon règlement de sécurité et température du fluide véhiculé). Ils dépasseront de part et d'autre de la paroi traversée de 1 à 2 cm environ, sauf indications contraires. Calfeutrement entre fourreau et canalisation à

la charge du présent lot, du même degré coupe-feu que la cloison traversée, ceci conformément au DTU 65.10.

Les calfeutremments devront être peints ou de même teinte que la finition qu'ils traversent. Des rondelles de finition, ou plaques tôle métallique pourront être demandées pour une parfaite finition du calfeutrement restant visible.

XV.10.1.3 - Lessivage et rinçage de l'installation

Pendant l'exécution des travaux, les tubes seront protégés par des obturateurs temporaires destinés à éviter l'introduction de corps étrangers.

Avant la mise en route de l'installation, il sera procédé à un lessivage et un rinçage des circuits hydrauliques, ainsi qu'à un essai de circulation.

Des vannes seront placées en bout des antennes à chaque niveau, de manière à effectuer un pré-rinçage de l'installation et ceci afin d'éviter de détériorer les vannes de régulation.

Toute jonction cuivre / acier sera réalisée avec un joint diélectrique.

XV.10.1.4 - Supports

Les supports seront conformes aux détails type.

Les écartements des supports n'excéderont pas les valeurs suivantes :

Diamètres extérieurs des tuyauteries en mm inférieurs ou égaux							
Écartement	à 21	à 42.4	à 70	à 101.6	à 168.3	à 323.9	et au-delà
En mètre	1.50	2.25	3.00	3.50	4.00	5.00	6.00

Ces écartements devront être réduits :

- à proximité des coudes,
- à proximité d'appareils tels que robinetterie, accélérateurs.

Tous les dispositifs de supportage devront permettre la libre dilatation et la continuité de l'isolation thermique.

Il sera interposé entre les tubes, supports et colliers des bagues dures isolantes de type AF/ARMAFLEX 60 ou équivalent (densité minimum au droit des supports : 80 kg/m³.)

Chaque type de support adopté sera soumis à l'approbation du Maître d'Œuvre.

On discernera :

- les colonnes apparentes inférieures à 50 et raccords d'appareils terminaux :
 - les supports seront de type colliers "Atlas" avec rosaces coniques et patte à vis ou à scellement,
 - les bagues isolantes seront de marque MUPRO FRANCE ou équivalent,
 - les colonnes en gaines techniques :
 - elles seront supportées par des points fixes ; ces points fixes seront solidement ancrés dans la structure à l'aide de profilé ; les réactions éventuelles devront être communiquées à l'Ingénieur chargé de l'étude du Génie Civil ; en pied de colonne et pour des DN supérieurs à 100 mm, le point fixe pourra être constitué par le prolongement de la dite colonne,
 - jusqu'au sol avec renfort si nécessaire contre le flambage.

Entre les points fixes, des colliers d'écartement seront disposés avec patins de glissement. Les dilatations seront absorbées, soit par des compensateurs, soit par des lyres (selon l'espace libre).

- Les tuyauteries horizontales pourront être supportées :
 - par des profilés du commerce (fer U ou cornière) avec suspentes par tige filetée et fixation au béton par cheville autoforeuse (cas de plusieurs tuyauteries),
 - par suspentes à "anse" avec fer rond soudé sur le tube et fixation à la structure par tige filetée (diamètre inférieur ou égal à 100 mm),
 - par des suspentes à collier MEGATHERM ou équivalent.

A proximité des compensateurs de dilatation et des lyres, des ensembles de guidage seront installés. Les patins de glissement devront être conçus afin de réduire au maximum le coefficient de frottement. Sauf spécifications contraires, les canalisations horizontales auront une pente dans le sens de l'écoulement.

XV.10.1.5 - Colliers

Les colliers seront de type isophoniques.

XV.10.2 - Tubes cuivre

Les tuyaux utilisés seront en cuivre rouge écroui, de diamètre et épaisseurs conformes à la norme NFA 68.201.

Les coudes seront façonnés avec soin afin que les tuyaux conservent leur section régulière.

Les assemblages non démontables seront exécutés par soudure avec métal d'apport ou soudo-brasure.

Les contacts du cuivre avec les mâchefers, les ciments et plâtres acides, le béton cellulaire, seront à éviter.

XV.10.3 - Peinture de repérage

Les canalisations ou appareils devront être peints en deux couches.

La peinture de repérage des canalisations sera prévue suivant la normalisation en vigueur et sera réalisée sous forme de bandes de couleur représentant environ 10% de la surface des tuyauteries intéressées.

Tous les appareils (réservoirs, pompes...) ainsi que tous les collecteurs vannes, robinets... seront munis d'étiquettes métalliques frappées ou dilophane portant les indications nécessaires à leur identification et permettant de les repérer sur les documents à fournir.

XV.10.4 - Purge d'air

Domaine d'utilisation :

- la purge d'air se fera aux points hauts des installations par mise en place de bouteilles de purges,
- selon le montage des surfaces de chauffe diverses :
 - condenseurs,
 - évaporateurs,
 - batterie.

Principe de purge : manuel, avec une vanne ¼ de tour, à hauteur d'homme.

Raccordement : les purges seront dirigées sur des entonnoirs raccordés aux collecteurs d'évacuation.

XV.10.5 - Vidanges

Tous les points bas des installations seront équipés de robinet de vidange à boisseau sphérique (avec bouchon mâle sur la sortie si elles ne sont pas raccordées avec évacuation).

Les vidanges de circuits importants, les écoulements de presse-étoupe, les trop-pleins seront raccordés jusqu'au puisard ou siphon le plus proche avec interposition d'un entonnoir où l'écoulement sera visible.

Au point bas des circuits importants, en pieds de colonnes, un pot de décantation sera installé.

Tous les supports seront équipés d'anti-vibratiles.

XV.10.6 - Réseaux de condensats

Le réseau d'évacuation des condensats sur les batteries se fera par tubes en PVC d'un diamètre approprié avec une pente de 5 mm/m vers le réseau d'évacuation des ventilo-convecteurs existants.

Les réseaux de condensats ne seront pas calorifugés ; par contre, chaque raccord aux réseaux plomberie sera équipé d'un siphon.

Tous les siphons seront visitables.

XV.11 - REPERAGE / ÉTIQUETAGE

Les équipements (vannes ...) seront repérés par une étiquette gravée indiquant leur fonction. Tous les symboles seront conformes aux normes et seront reportés sur les plans, les schémas et les notices d'entretien.

Les canalisations seront baguées (anneaux) aux couleurs conventionnelles (teinte de fond sur peinture de protection sur toute la longueur des canalisations).

Les teintes d'identification ou d'état seront conformes aux normes AFNOR NF X08.100, 102 et 103.

Le sens de circulation des fluides sera fléché en peinture blanche ou noire, suivant la teinte de fond, à proximité de chaque anneau.

XVI - SPECIFICATIONS TECHNIQUES GENERALES PLOMBERIE

XVI.1 - ISOLANT THERMIQUE

XVI.1.1 - Domaine d'utilisation

Recevront une isolation thermique : toutes les tuyauteries d'eau chaude et d'eau froide (sauf spécifications contraires),

Les surfaces en acier noir recevant l'isolation devront être revêtues au préalable d'une protection anti-corrosion.

XVI.1.2 - Nature de l'isolant mis en œuvre

XVI.1.2.1 - Résistance thermique

Le coefficient LAMBDA devra être inférieur ou égal à $0,05 \text{ W/m}^2\text{°C}$, quelle que soit la nature de l'isolant.

XVI.1.2.2 - Type d'isolant

a) Coquille

L'isolation sera réalisée au moyen de coquilles de fibres de verre imprégnées de marque ISOVER SAINT GOBAIN ou équivalent.

Les coquilles seront maintenues sur les tubes par des ligatures en fil de fer ou feuillards galvanisés.

La finition sera la suivante :

- dans les locaux techniques en sous-sol et partout où il y aura des risques de chocs :
 - revêtement métallique par tôle d'aluminium d'épaisseur minimale de 8/10 et assemblage par vis parker.

b) Mousse élastomérique à structure cellulaire fermée

L'isolation sera réalisée au moyen d'une mousse élastomère ARMSTRONG ou équivalent type ARMAFLEX M1 - NF.

Il sera utilisé de préférence de l'ARMAFLEX en tube, afin de réduire le nombre des raccords.

La pose du matériau sera conforme aux prescriptions du fournisseur.

Tous les raccords ou jonctions d'isolation devront être collés avec joint pare-vapeur.

L'épaisseur de l'isolant à mettre en œuvre pour l'eau froide et l'eau chaude sera la suivante :

- pour tube DN 15 au DN 25 ép. isolant = 13 mm,
- pour tube DN 32 au DN 50 ép. isolant = 19 mm,
- pour tube DN 65 et plus ép. isolant = 32 mm.

XVI.1.2.3 - Protection

Dans les locaux techniques, l'isolant sera protégé en PVC genre VIPAC ou équivalent.

A l'extérieur, l'isolant sera recouvert avec protection par tôle aluminium.

XVI.2 - CANALISATIONS

Le tracé définitif des tuyauteries sera en principe celui indiqué au projet type. L'Entrepreneur pourra apporter à ce tracé des modifications des appareils utilisés dans son projet. Des modifications pourront être refusées par le Bureau d'Etudes qui pourra exiger le retour au tracé dans le projet type sans supplément de prix.

Toutes les canalisations devront être disposées pour ménager les dilatations, sans que celles-ci ne puissent entraîner aucun déplacement ou forçage d'appareils, canalisations ou colliers.

Toutes les canalisations seront éprouvées sous une pression supérieure de 50 % à la pression normale de service.

Toute canalisation qui ne sera pas constamment remplie normalement d'eau devra comporter des orifices de surveillance, dégorgement, décrassage..., obturés par des tampons ou bouchons étanches démontables à la main ou au moyen d'outils courants.

Aucune canalisation ne pourra être posée sans que son tracé et ses dispositions aient été approuvés sur plan et sur chantier par le Maître d'Œuvre.

Les fourreaux sont en tube PVC. Ils auront un diamètre intérieur supérieur d'au moins 1 cm au diamètre extérieur du tuyau qu'ils protègent.

Les fourreaux dépasseront des murs et cloisons de 0,5 cm, et des sols de 10 cm environ ou hauteur de plinthe.

Les fourreaux seront disposés pour éviter tous grincements et bourrés d'étoupe. Ils auront un diamètre suffisant pour éviter leur colmatage à la peinture.

Aucune canalisation ne sera apparente. Le présent lot doit toutes les canalisations du projet dans l'emprise du bâtiment y compris sous auvent.

Toutes les remontées ou descentes depuis les planchers et plafonds vers les appareils seront encastrés et invisibles à l'exception de celles dessinées aux plans architecte. Toutes les incorporations dans les planchers et parois seront prévues à cet effet.

Saignées dans la maçonnerie possible selon accord du lot réalisant les parois.

Saignées dans les voiles béton restants apparents interdites.

L'ensemble des alimentations et des évacuations seront invisibles. Elles seront toutes invisibles et incorporées dans les éléments décrits ci-dessous :

- Encastré dans les voiles béton
- Encastré dans les parois plâtre et maçonnerie selon préconisations du fabricant (le présent lot devra prévoir les saignées et leur rebouchage ainsi que l'ensemble des platines de sortie de cloisons...)
- Dans les faux-plafonds,
- Dans les gaines techniques dessinées sur les plans architectes uniquement.
- Dans les locaux techniques
- Dans les planchers béton

La présente entreprise prévoira l'accès aux organes de coupure et autres éléments visitables dans les locaux techniques, ou les faux-plafonds indiqués démontables dans les corps d'état concernés, ou dans les locaux de stockage ou d'entretien ou autres locaux n'ayant pas de plafond, ou via des trappes invisibles dans les plafonds. Un nombre de trappe est prévu par le lot plâtrerie. Si toutefois, des trappes supplémentaires devaient être nécessaires pour le présent lot, elles seraient soumises à l'accord de l'architecte sur proposition d'un plan d'implantation.

Dans tous les cas, elles seraient aux frais de la présente entreprise et réalisées par le lot réalisant l'ouvrage dans lequel elle serait intégrée.

Toutes les couleurs matériaux et matériels seront aux choix de l'architecte. Tous les terminaux seront couleur au choix de l'architecte (s'ils n'existent pas dans la gamme du fabricant, il seront laqué couleur au choix de l'architecte par le présent lot).

Tous les siphons visibles seront en inox (aucun siphon visible en pvc).

Tous les éviers des mobiliers seront encastrés sous plan, et respecteront les références des carnets de détail architecte, de même pour la robinetterie des mobiliers.

La position de tous les terminaux sera au choix de l'architecte. Le calepinage et les cheminements des réseaux à la charge du présent lot sera au choix de l'architecte.

XVI.2.1 - Tubes cuivre

Les tuyaux utilisés seront en cuivre rouge écroui appauvri en carbone, type « SANCO » ou techniquement équivalent, de diamètre et épaisseur conformes à la norme NFA 68.201.

Les coudes seront façonnés avec soin afin que les tuyaux conservent leur section régulière.

Les assemblages non démontables seront exécutés par soudure avec métal d'apport ou soudo-brasure.

Les contacts du cuivre avec les mâchefers, les ciments et plâtres acides, le béton cellulaire, seront à éviter.

XVI.2.2 - Tubes PVC

XVI.2.2.1 - Evacuations

Pour les évacuations, les tubes PVC devront être titulaires de la marque de conformité NF PF.

L'épaisseur sera de 3,2 mm au minimum.

Les adhésifs utilisés seront à solvant fort.

Toutes pièces portant des marques de dégradations (rayures, entailles, traces de carbonisations...) seront refusées.

Tampons hermétiques - bouchons de dégorgement

Chaque pied de chute et chaque changement de direction sera muni d'un té de dégorgement avec bouchon comme suit :

a) Sur les canalisations PVC pour les EU EV :

- bouchon en PVC taraudé et collé quel que soit le diamètre.

b) Sur les canalisations PVC pour les EP :

- bouchon en PVC, taraudé et collé pour les DN inférieurs à 75 mm,
- bouchon en PVC, à bride et contre-bride avec joint et fixation par boulons.

Toutes les évacuations seront invisibles. L'entreprise prévoira de les intégrer par incorporation ou par réservation dans les ouvrages de maçonnerie, béton, carrobric, plaque de plâtre.

XVI.3 - ROBINETTERIE

XVI.3.1 - Articles de provenances diverses

Pour tous les articles spéciaux, tels que groupes motopompes, appareils et robinetteries, autres que ceux spécifiés au devis descriptif, robinets vannes, anti-béliers ..., l'Entrepreneur indiquera marques, provenances et noms de fabricants. Toutes ces provenances devront avoir l'agrément du Maître d'Œuvre.

XVI.3.2 - Robinetterie sanitaire

Les robinets et accessoires indiqués avec les appareils sanitaires : lavabos, douches, éviers ..., seront chromés. La manœuvre de ces robinets devra être facile à l'ouverture et à la fermeture.

Les robinets seront à raccord et à vis intérieurs (pression d'épreuve 20 kg / cm²).

Ils devront être munis de la marque de qualité SGM du Syndicat Général des Industriels Mécaniques et être conformes aux conditions du Cahier des Charges n° 9 pour la robinetterie du bâtiment et aux normes E 29.064, 4.29 150 à 160 et D 18.201.

Les siphons seront chromés. Aucun siphon en plastique accepté.

La robinetterie sera calepinée sur les ouvrages de faïence, et ce au choix de l'architecte.

XVI.3.3 - Robinets à tournant sphérique à orifice taraudé ou à bouts à souder

Ils devront être conformes à la NFE 29.139.

Les robinets seront à entrées taraudées au pas du gaz ou à bouts à souder pour les diamètres au plus égaux à 2" (50 / 60). Ils seront à pertes de charges réduites, à sections de passage intégrales et constitués par :

- corps bronze laiton nickelé, sphère laiton chromé, siège et joint de tige PTFE,
- levier Dural zingué, revêtu jusqu'au diamètre 2 pouces,
- corps acier phosphaté, sphère acier inoxydable, siège et joint de tige PTFE, fouloir et arbre de manœuvre acier inoxydable, tirant acier phosphaté, pour les diamètres supérieurs,
- pression d'épreuve hydraulique 20 kg / cm².

Emploi prévu : ensemble de robinets de barrage ou d'isolement des circuits eau froide, eau chaude.

XVI.3.4 - Robinets de purge

Robinet en laiton matricé, type d'équerre diamètre 8/13. Pression d'épreuve hydraulique : 20 kg/cm².
Tous les robinets de barrage seront équipés de purge pour prélèvement d'échantillon.

XVI.3.5 - Anti-béliers

Les anti-béliers seront à membrane et effet déprimogène. Leur capacité sera calculée en fonction du diamètre et de la longueur des tubes dont ils amortissent les coups de bélier.
En amont de ces anti-béliers, seront placées des vannes permettant leur dépose ou leur réparation.

XVI.3.6 - Clapets de retenue

Ils seront du type à membrane genre HS, corps bronze, ogive avec chapeau rapporté en bronze. La membrane sera en néoprène.
Toute installation avec clapet de retenue bruyant ou à battant sera refusée.
L'Entrepreneur devra calculer ses installations en conséquence.

XVI.3.7 - Réducteurs de pression

Les réducteurs de pression seront en bronze, conformes à la norme FP 43.006, insensibles au tartre, sans entretien, à ressort protégé contre la corrosion et membrane haute résistance. Ils seront équipés en amont et en aval de robinets d'isolement permettant leur démontage.

XVI.3.8 - Disconnecteurs anti-pollution

Ils seront de types normalisés EA, EB, HA, BA, CA, CB suivant l'installation amont dont ils protègent le réseau. Le type sera déterminé suivant le Guide Technique n° 1 d'avril 1987 du Ministère de la Santé. Ils seront estampillés NF anti-pollution.
Les appareils non normalisés devront être pourvus d'un Avis Technique du SRIRS.

XVI.4 - SUPPORTAGE DES TUYAUTERIES

XVI.4.1 - Généralités

Les tuyauteries horizontales seront supportées en des points espacés conformément aux normes en vigueur (DTU 60 11).

Les canalisations seront posées avec un espacement suffisant pour permettre le démontage ou la pose de calorifuge sans gêner les passages ou les ouvertures d'aération.

Dans tous les cas, on maintiendra sous les conduites horizontales, la plus grande hauteur possible en prévoyant si nécessaire, des points de purge et des rattrapages de pente (espace entre tuyauterie 25 mm après pose du calorifuge).

Toutes les canalisations horizontales auront une pente permettant la purge d'air et la vidange totale de l'installation. Les flèches et les contre-pentes ne seront pas admises (pente de 1 pour mille minimum).

Une libre dilatation des canalisations sera assurée, soit par le tracé du réseau, soit par des organes spéciaux (lyres ou compensateurs).

Cette dilatation se fera sans fatigue des joints et sans bruit. Les points fixes seront prévus aux raccordements des différents appareils et partout où cela s'avérera nécessaire.

L'écoulement d'eau devra s'effectuer sans provoquer de vibrations ni coups de bélier.

Tous les circuits devront être parfaitement équilibrés.

Les canalisations seront fixées aux parois à l'aide des supports anti-vibratiles afin d'éviter toute transmission de vibration et laisseront un jeu nécessaire à la dilatation.

Ils seront en nombre suffisant pour éviter toute flèche.

Pour la fixation des canalisations calorifugées, il est prévu des dispositifs supplémentaires empêchant toute détérioration du calorifuge sous l'action du poids ou de la dilatation linéaire.

Tous les passages de parois et planchers se feront dans des fourreaux en tube métallique rigide.

Le diamètre des fourreaux doit permettre une libre dilatation des canalisations et tout leur déplacement résultant des conditions de pose, selon les règles de l'Art.

Les extrémités des fourreaux affleureront les murs ou les plafonds et dépasseront le parement des planchers de 25 mm.

Le vide entre la tuyauterie et le fourreau sera bourré d'un matériau élastique incombustible et empêchant la transmission du bruit d'un local à l'autre.

Dans l'obligation de passage de canalisations au travers des joints de dilatation du bâtiment, il doit être prévu des fourreaux distincts de part et d'autre des joints avec un vide au-dessus des canalisations suffisant pour compenser l'affaissement du bâtiment.

Tous les percements nécessaires pour la pose des canalisations doivent être indiqués en temps utile pour que les corps d'Etat intéressés puissent les réserver au fur et à mesure de l'exécution du bâtiment.

XVI.4.2 - Supports

Les canalisations seront fixées aux parois au moyen de supports ou colliers à contrepartie scellés ou montés sur trous tamponnés. Ils seront, dans tous les cas, facilement démontables.

Dans le cas de canalisations calorifugées, il sera prévu des dispositifs complémentaires évitant toute détérioration du calorifuge sous l'action du poids ou de la dilatation longitudinale.

Il ne sera pas admis d'interruption de calorifuge au droit des supports.

Dans le cas de canalisations non calorifugées, il sera prévu une protection par bague caoutchouc ou de feutre entre la canalisation et le support.

Les canalisations en cuivre seront munies de supports en laiton ou équipées de bague en plomb entre la canalisation et le support acier.

Dans le cas de supports à ressorts, ceux-ci seront montés en pré-tension afin d'éviter les débattements trop importants.

Dans le cas des pompes, les tuyauteries seront montées sur des supports anti-vibratiles sur une longueur de 10 m à l'aspiration et au refoulement.

Pour les tuyauteries suspendues, il sera fait usage de colliers en forme de "poire".

Les supports des canalisations seront du type MUPRO avec interposition obligatoire des garnitures insonorisantes DAMMGULAST.

Les tuyauteries fixées au mur ou au plafond seront supportées par des rails d'installation, marque HALFEN ou équivalent.

Pour les nappes de tuyauteries groupées, les fixations seront réalisées de la manière suivante :

- rail d'installation fixé sur la dalle avec les capuchons sécurité sur les extrémités,
- tige fileté en acier galvanisé avec double écrou rail correspondant à la dimension du rail,
- collier à vis galvanisé avec écrou soudé et cordon DAMMGULAST.

Pour les tuyauteries individuelles le rail d'installation peut être remplacé par des chevilles mécaniques.

XVI.4.3 - Mise en place des tuyauteries

L'Entreprise devra donner, en temps utile, tous les emplacements de passage de tuyauteries.

Des réservations correspondantes aux dimensions données sur les plans seront laissées sur les planchers et parois verticales.

L'Entreprise devra fournir tous les fourreaux nécessaires qui seront mis en place et scellés dans les réservations avant la pose des tuyauteries, si les nécessités de chantier l'imposent.

L'espacement des supports sera conforme aux normes DTU 60.11.

XVI.4.4 - Supportage des évacuations EU EV EP

Le supportage des réseaux devra être réalisé de manière à éviter tout balancement lors du passage des effluents.

Sur les parcours horizontaux, les supports devront être munis de deux tiges filetées avec colliers et garnitures élastomères.

Le supportage devra être renforcé en pied de chute par une chaise.

XVI.5 - MISE EN ŒUVRE PLOMBERIE

XVI.5.1 - Mise en œuvre des canalisations

Dans le cas de traversées de murs ou planchers, les canalisations devront être placées sous fourreaux en tube acier galvanisé ou en matière plastique.

Les canalisations encastrées seront sous fourreau plastique. Elles seront mises en place avant exécution des enduits.

En aucun cas, un té ou raccord ne devra être placé trop près de la paroi, de façon à pouvoir procéder à son démontage sans avoir à détériorer l'enduit du mur.

L'ensemble des canalisations sera exécuté conformément aux cahiers des charges de plomberie contenus dans le REEF concernant chaque nature de tuyauterie.

XVI.5.2 - Canalisations d'alimentations

Les canalisations devront être bien alignées dans les parties droites et correctement façonnées pour éviter les flexions ou torsions à la pose. Le cintrage à chaud des tubes en acier galvanisé ou plastique est interdit.

Dans les parties à allure horizontale, les canalisations d'eau forcée, seront posées avec une légère pente, environ 0,002 mètre par mètre.

Le diamètre intérieur des fourreaux sera supérieur d'au moins 1 cm au diamètre extérieur de la canalisation qu'il protège.

Les tubes seront placés sur colliers démontables à contrepartie en fer galvanisé, à scellement ou à platines à scellement.

Dans les locaux sanitaires, ils seront placés sur colliers à vis et rosaces.

Entre le tube et le collier, il sera prévu une manchette de 5 cm de longueur en mousse synthétique M1 sur toutes les canalisations d'alimentation eau froide, principalement, sur la colonne et distribution horizontale.

Les canalisations en tube cuivre seront posées sur colliers démontables, en général, à tige à scellement ou à pattes à vis.

Les colliers pourront être doubles et seront placés en nombre suffisant. Ils seront obligatoirement placés dans les zones où les brasures ont été exécutées. Entre le tube et le collier, il sera prévu un joint mousse type Plymouth.

Chaque traversée de cloison sera fourreautée par un fourreau en mousse synthétique M1.

Les écartements entre parois et tubes seront réalisés avec l'interposition de rosaces coniques.

Tous les tubes présentant des déformations seront refusés.

Toutes les jonctions cuivre devront être visibles et placées dans les zones facilement accessibles. Elles seront réalisées par l'intermédiaire de raccords de commerce.

Des emboîtements pourront être faits sur des cuivres de même diamètre.

Les brasures utilisées devront être à base d'argent à 40% minimum exempte de cadmium ou au phosphore dans les zones difficilement visitables. La brasure à l'étain sera proscrite.

Les raccordements sur robinetterie sanitaire et robinetterie bâtiment seront faits par collets battus.

XVI.5.3 - Canalisations d'évacuation

Elles seront exécutées en chlorure de polyvinyle ou en polypropylène ou en fonte.

Toutes les canalisations d'évacuation seront posées avec une pente de 0,02 par mètre. Les canalisations évacueront les effluents actifs avec une pente de 0,03 par mètre en général.

Ces pentes sont des pentes maxima.

Toutes les canalisations d'évacuation seront pourvues de ventilations primaires et secondaires.

Des joints de dilatation seront disposés sur les chutes et collecteurs plastiques.

Les points fixes seront constitués par des scellements dans les murs pleins.

Les canalisations fonte seront posées, bien détachées des murs ou cloisons en maçonnerie. Les collets saillants demeurant à 1,5 cm au minimum des nus finis de ces murs ou cloisons, de façon à permettre l'exécution des enduits, des peintures et le nettoyage (dans le cas de descentes apparentes).

Des tés à plaque hermétique seront montés avant et après les changements de direction. Ils seront également prévus sur les parcours rectilignes de longueur supérieure à 6 m.

Pour chaque chute et descente, un té à plaques hermétiques sera toujours placé avant le raccordement sur les collecteurs horizontaux.

Avant chaque raccordement sur les réseaux en attente, il sera prévu un té à plaque hermétique.

XVI.5.4 - Vidanges

Chaque circuit ou tronçon sera muni d'un dispositif permettant la vidange par simple gravité. Il en sera de même pour les points bas.

XVI.5.5 - Purges

L'installation devra être purgée dans sa totalité par évacuation naturelle de l'air, les robinets de purge seront installés en tête de colonnes.

A cet effet, les pentes des tuyauteries seront établies de manière à permettre la libre évacuation de l'air vers les dispositifs de purge, placés aux points hauts.

XVI.5.6 - Supports de canalisations

Les colliers seront espacés, conformément à la norme NFP 41.203. Ils devront permettre la libre dilatation des canalisations.

Lorsque les colliers seront posés sur revêtement en faïence ou en grès cérame, ils comporteront une rosace de même nature que le collier.

Voir aussi article : LUTTE CONTRE LE BRUIT et notice acoustique jointe au présent dossier.

XVI.5.7 - Mise en œuvre des appareils sanitaires

Lorsque les appareils seront posés à l'aide de vis, ceux-ci, seront chromés, d'un diamètre et d'une longueur appropriés à l'usage et au poids des appareils et ils seront posés à l'aide de chevilles ou tampons spéciaux.

Les calfeutrement contre les parois verticales seront faits au mastic plastique, à l'exclusion de ciment.

La robinetterie sera assujettie aux appareils à l'aide de joints au néoprène-butyl.

Les cuvettes de WC seront raccordées aux canalisations d'évacuation à l'aide de pipes PVC à joints néoprènes doubles lèvres. Elles seront fixées par vis cache tête chromées scellées au plomb coulé.

XVI.5.8 - Peinture et repérage

Les fourreaux, toutes les parties métalliques provenant d'une fabrication d'atelier et toutes les canalisations destinées à être dissimulées (calorifuge) devront être recouverts de deux couches de peinture antirouille.

La peinture de repérage des canalisations sera prévue suivant la normalisation en vigueur et sera réalisée sous forme de bandes de couleur, représentant environ 10% de la surface des tuyauteries intéressées.

Une couche de peinture antirouille, de préférence grise, sera passée sur les tuyauteries fonte Métallit.

Tous les appareils et vannes porteront une étiquette posée sur support métallique soudé à la tuyauterie.

Toutes les étiquettes seront vissées et non collées sur les supports et exécutées en matériau inaltérable.

Au départ de chaque colonne ou groupe de colonnes et sur chaque branchement principal, il sera prévu une plaque indicatrice précisant la nature et le numéro de la colonne ou du branchement.

Il sera également prévu un schéma de principe de distribution des locaux