

SOMMAIRE

CHAPITRE 1 - SPECIFICATIONS GENERALES	3
1.1 CONSISTANCE DU LOT	3
1.2 CONFORMITE AUX NORMES, RÈGLEMENTS, RÈGLES DE L'ART	3
1.3 PRESENTATION DES OFFRES	4
1.4 QUALITE DES MATERIELS	5
1.5 OBLIGATION DE L'ENTREPRISE	5
1.6 FRAIS A PREVOIR.....	6
1.7 RECEPTION DES INSTALLATIONS, ESSAIS, GARANTIES.....	6
1.8 RELATIONS AVEC LES SERVICES PUBLICS ET LES CORPS D'ETAT	7
1.9 LIMITES DES PRESTATIONS	7
CHAPITRE 2 - BASES DE CALCULS.....	9
2.1 CARACTERISTIQUES DU SITE.....	9
2.2 TEMPERATURES INTERIEURES.....	9
2.3 NIVEAU SONORE.....	9
2.4 RENOUELEMENT D'AIR IMPOSE	9
2.5 CARACTERISTIQUES DES PAROIS	9
2.6 CALCULS THERMIQUES	9
2.7 BASES DES CALCULS PLOMBERIE	10
CHAPITRE 3 - DESCRIPTION DES OUVRAGES.....	11
3.1 TRAVAUX DE DEPOSE	11
3.2 TRAITEMENT DES LOCAUX	11
3.2.1 Généralités.....	11
3.2.2 Unité extérieure.....	12
3.2.3 Unités intérieures.....	15
3.2.4 Commande centralisée (P.S.E. N°1).....	16
3.2.5 Circuits frigorifiques.....	16
3.2.6 Régulation et sécurité.....	17
3.2.7 Installation électrique du système.....	18
3.2.8 Mise en œuvre et garantie du fabricant	18
3.2.9 Condensats.....	19
3.3 CHAUFFAGE ELECTRIQUE DES SANITAIRES	20
3.4 VMC « SIMPLE FLUX »	21
3.4.1 Principe.....	21
3.4.2 Entrée d'air.....	21
3.4.3 Bouches d'extraction	21
3.4.4 Réseau d'extraction	21
3.4.5 Caisson d'extraction.....	22
3.5 PLOMBERIE SANITAIRE	24
3.5.1 Distribution EF	24
3.5.2 Production ECS.....	25
3.5.3 Distribution ECS.....	25
3.5.4 Carnet sanitaire	26
3.5.5 Appareils sanitaires	26

3.5.6	Accessoires.....	30
3.5.7	Evacuations « Eaux Usées / Eaux Vannes ».....	30
CHAPITRE 4 - SPECIFICATIONS TECHNIQUES DETAILLEES.....		32
4.1	PREAMBULE	32
4.2	INSTALLATIONS DE CHAUFFAGE	32
4.2.1	Canalisations bâtiment	32
4.2.2	Calorifuge	35
4.3	INSTALLATIONS AERAIQUES.....	35
4.3.1	Conduits aérauliques	35
4.4	INSTALLATIONS DE PLOMBERIE.....	36
4.4.1	Compteur d'eau.....	36
4.4.2	Réseaux en tube « Multicouche ».....	36
4.4.3	Réseaux en tube « cuivre ».....	36
4.4.4	Réseaux en tube « PER »	36
4.4.5	Tuyauterie en PVC.....	37
4.4.6	Supports	37
4.4.7	Fourreaux.....	38
4.4.8	Clapet anti-retour	38
4.4.9	Appareils sanitaires	38
4.4.10	Calorifuge	39

CHAPITRE 1 - SPECIFICATIONS GENERALES

1.1 CONSISTANCE DU LOT

Les prestations décrites dans le présent document concernent les travaux de CHAUFFAGE, RAFRAICHISSEMENT, VENTILATION et de PLOMBERIE SANITAIRE à réaliser dans le cadre de la réhabilitation de l'ancienne poste en « Centre Médical » pour la mairie de VILLES SUR AUZON.

D'une manière générale, l'entrepreneur devra l'ensemble des travaux et fournitures nécessaires à la réalisation d'installations capables de répondre aux besoins exprimés en fonctionnement normal sans qu'il puisse se prévaloir d'une erreur ou omission dans le présent descriptif ou sur les documents graphiques.

Cela implique en particulier (sans que pour autant cette liste soit limitative), les ouvrages suivants:

- l'établissement du projet d'exécution et la fourniture des plans complets de tous les ouvrages proposés et en particulier les plans de détails d'exécution ainsi que les plans des ouvrages exécutés en fin de chantier
- les installations de chantier qui lui sont nécessaires
- l'amenée et le repli du matériel de chantier
- l'enlèvement des gravois et déchets provenant de ses installations
- la main d'œuvre et le matériel nécessaires aux essais
- le nettoyage définitif des appareils.

1.2 CONFORMITE AUX NORMES, RÈGLEMENTS, RÈGLES DE L'ART

Les ouvrages seront exécutés conformément aux règlements, normes françaises, DTU et règles de l'art, en vigueur le jour de l'offre (établissement ERP type R), et en particulier :

- A la RT existant « élément par élément » pour le bâtiment existant

- A l'arrêté du 28 décembre 2012 relatif aux caractéristiques thermiques et aux exigences de performance énergétique des bâtiments nouveaux et des parties nouvelles de bâtiments autres que ceux concernés par l'article 2 du décret du 26 octobre 2010 relatif aux caractéristiques thermiques et à la performance énergétique des constructions
- A l'arrêté du 23 Juin 1978 relatif aux installations fixes destinées au chauffage et à l'alimentation en eau chaude sanitaire des bâtiments d'habitation, de bureaux, ou recevant du public
- Au décret du 14 Novembre 1988, concernant la protection des travailleurs dans les établissements qui mettent en oeuvre des courants électriques
- DTU 65.11 "Dispositions de sécurité des installations de chauffage concernant le bâtiment
- Normes NF 41.201 à 204 constituant le code des conditions minima des travaux de plomberie et installations sanitaires
- Au recueil des éléments utiles à l'établissement et à l'exécution des projets et marchés de bâtiments en France (REEF) édité par le Centre Scientifique et Technique du Bâtiment
- Au "code du travail" décret du 10.07.1913 "Mesures générales de protection et de salubrité applicables à tous les établissements assujettis" et textes modificatifs et d'application
- Au règlement sanitaire départemental, dans sa dernière édition

- A la norme C 15. 100 - Installations électriques en vigueur à la date de dépôt du permis de construire
- Au décret du 14 Novembre 1988, concernant la protection des travailleurs dans les établissements qui mettent en œuvre des courants électriques
- Aux règles professionnelles de l'Union Nationale des Chambres Syndicales d'Entreprises de Génie Climatique "Canalisations de chauffage central à l'intérieur des bâtiments"
- Aux consignes de montage données par les constructeurs
- Aux prescriptions des décrets, arrêtés, règlements et normalisation complétant ou modifiant les documents ci-dessus en vigueur à la date de l'offre.
- Protection des tuyauteries contre les chocs légers et l'introduction de corps étrangers.

Avant l'approvisionnement du matériel et avant l'exécution des travaux, l'entrepreneur doit faire connaître au BET concepteur, les dispositions de la présente notice qui ne seraient pas conformes à la réglementation en vigueur au moment de l'exécution des travaux, faute de quoi, il doit prendre à sa charge tous les frais résultant de la mise en conformité de l'installation.

La présente spécification n'est pas exhaustive.

1.3 PRESENTATION DES OFFRES

Indépendamment du prix global retenu pour établir le marché, tous les soumissionnaires fourniront une décomposition du prix global selon le cadre donné par le quantitatif. Cette décomposition comportera les marques et types de matériel, les quantités et les prix unitaires.

Par la remise de son offre, le soumissionnaire reconnaît avoir pris connaissance de l'étude, des installations et bâtiments existants, de la situation de la construction envisagée, de la nature des autres corps d'état et de toutes les difficultés de réalisation. Par la signature du marché, l'entreprise adjudicataire prend l'entière responsabilité de l'installation dans le cadre d'un marché de réalisation.

L'entreprise sera également responsable de tous les dommages ou accidents provoqués, en cours ou après les travaux par ses installations, ses outillages, son personnel.

Contenu des prix

Les prix s'entendent toutes dépenses incluses, en particulier :

- la main d'œuvre
- le transport, le déchargement, la mise en place et le raccordement des matériels,
- les études, essais et contrôles
- les assurances
- les frais éventuels de stockage, gardiennage
- l'installation de chantier
- les sujétions dues au travail simultané avec les autres corps d'état.

1.4 QUALITE DES MATERIELS

Les appareils et matériaux devront être de la meilleure qualité, répondant exactement aux conditions nécessaires à la bonne exécution des travaux. Le matériel devra être conforme aux dernières normes et prescriptions des DTU.

Les matériels et appareillages faisant l'objet d'un agrément ou d'un label de qualité, devront avoir obtenu ce label.

Dans son offre, l'entreprise devra préciser la marque et le type retenus pour chaque matériel spécifique.

1.5 OBLIGATION DE L'ENTREPRISE

Exécution du chantier

L'entrepreneur désignera, dès la passation du marché, un technicien responsable du chantier qui devra être l'unique interlocuteur face au Maître d'Œuvre.

Cette personne devra avoir les compétences requises pour répondre à toutes les questions concernant les installations, et ceci, pendant la durée intégrale d'étude et d'exécution des travaux. Cette personne sera présente à tous les rendez-vous de chantier qui seront hebdomadaires y compris à toutes les réunions qui seront demandées par le Maître d'Œuvre.

Pendant toute la durée des interventions de l'entreprise, celle-ci sera représentée sur le lieu des travaux par un Chef de Chantier.

L'entreprise devra fournir les éléments suivants :

Avant exécution de chaque fraction d'installation

- Les temps de tâche pour permettre l'élaboration des plannings d'intervention
- une note de calcul détaillée : débits, vitesses, diamètres, pertes de charge,
- les plans d'exécution des ouvrages pour approbation,
- les réservations nécessaires aux passages des installations.

A terminaison des travaux d'installation

- un schéma synoptique et de repérage plastifié avec référence à la signalisation des différents appareillages sera affiché dans chaque local technique,
- des plans guides généraux avec repérage de la robinetterie et des matériels,
- la nomenclature du matériel installé avec indication de la provenance,
- une note technique sur la conduite et la maintenance de l'installation
- les documents nécessaires pour la constitution du dossier des interventions ultérieures sur ouvrage (D.I.U.O.)
- le dossier des ouvrages exécutés en 4 exemplaires dont 1 reproductible et les fichiers informatiques des plans de recollement au format DWG
- et en règle générale, tous les documents précisés au CCAP.

1.6 FRAIS A PREVOIR

Les entreprises soumissionnaires auront à prévoir l'ensemble des dépenses des fournitures et main d'œuvre nécessaires pour l'organisation, le suivi, la réalisation et la réception des travaux.

Les entreprises auront à leur charge, les frais de manutention du matériel et l'enlèvement des déchets; les réglages, les essais, la coordination, la réception et la mise en service des installations.

L'entrepreneur devra prendre toutes les dispositions nécessaires pour assurer la protection des matériels mis en place pendant la durée du chantier, et ce jusqu'à la réception des installations par le maître d'œuvre. La protection des matériels contre les salissures et les chocs légers est également à prévoir.

Repérage

Des plaques inaltérables solidement fixées par colliers en acier galvanisé doivent repérer de manière bien visible, les organes importants ayant une affectation déterminée, les circuits principaux, les vannes de commande et d'isolement. L'entreprise devra également réaliser le repérage sur plans des ouvrages exécutés.

Les schémas synoptiques prévus au § 1.4 du présent CCTP seront réalisés avec report du repérage cité ci-dessus.

1.7 RECEPTION DES INSTALLATIONS, ESSAIS, GARANTIES

Les essais seront effectués sur la base des documents COPREC relatifs au CHAUFFAGE, à la VENTILATION et à la PLOMBERIE.

Après que les résultats d'essais effectués par l'entreprise auront donné satisfaction et qu'un rapport aura été adressé au Maître d'Œuvre, il sera procédé à une vérification contradictoire des installations et à un contrôle de certains résultats.

L'entreprise disposera d'un délai de 15 jours pour remédier aux défauts éventuelles ou pour mettre son installation en conformité avec les documents du marché ou les règles de l'art.

A compter du jour où un fonctionnement normal et une exécution satisfaisante des installations seront constatés, il sera prévu une période de fonctionnement d'une année.

Pendant cette période, l'entreprise devra l'entretien des installations, la garantie des matériels, ainsi que la mise au courant du personnel responsable. La garantie des matériels éventuellement remplacés pendant la période probatoire sera prolongée pendant un an de fonctionnement normal.

Les principaux essais porteront sur :

- étanchéité des conduits,
- essais de mise en température et des régulations
- vérification des pressions et débits aux utilisations tant aéraulique qu'hydraulique
- essais des dispositifs de sécurité et d'alarme

- vérification des niveaux sonores
- essais des appareils mécaniques, électromécaniques ou électroniques pour lesquels l'entreprise fournira le matériel nécessaire ainsi que la main d'œuvre.

1.8 RELATIONS AVEC LES SERVICES PUBLICS ET LES CORPS D'ETAT

Tous les réseaux de chauffage, de ventilation et de plomberie voisins d'autres réseaux, ainsi que toutes les installations situées dans un local technique commun à plusieurs lots, doivent faire l'objet d'une mise au point commune et harmonieuse entre les différents corps d'état.

L'entrepreneur du présent lot est tenu, pour ces locaux techniques communs, de se conformer aux dispositions d'exécution de l'entrepreneur du lot principal utilisateur de ces locaux techniques.

Il devra également se mettre en rapport avec les services techniques de l'établissement afin de coordonner les travaux de raccordement aux différents réseaux existants.

1.9 LIMITES DES PRESTATIONS

VRD; Gros-Œuvre, étanchéité, cloisons, couverture

Sont à exclure du lot chauffage/plomberie

- habillage de gaines techniques,
- les locaux techniques et les accès, ainsi que tous les travaux d'insonorisation relatifs au génie-civil
- les conduits de ventilation basse et haute avec leurs grilles
- la réalisation des tranchées et rebouchage pour réalisation des réseaux sous dallage

Sont à prévoir

- percement des murs et planchers existants en béton ou en maçonnerie,
- percement des murs et planchers en béton ou en maçonnerie,
- les percements et le rebouchage dans les murs et cloisons de moins de 10 cm d'épaisseur et pour tous les éléments de construction existants
- les fixations des fourreaux et garnissage, les scellements des organes de supports de tuyauteries et d'appareils
- le rebouchage définitif des percements après fixation des fourreaux de dilatation
- la fixation des appareillages
- les joints antivibratiles
- le scellement des points fixes
- la pose des fourreaux PVC, ICD, CINTROPLAST pour passage des réseaux encastrés en dalle
- les saignées et rebouchage d'encastrement des réseaux.
- les créations ou modifications des réseaux enterrés (EU, EP, AEP, etc...)

Electricité

Sont à exclure

- la mise à la terre des installations techniques, des canalisations
- l'amenée du courant à proximité des appareils isolés.

Sont à prévoir

- le raccordement électrique des appareils à partir des attentes laissées par l'électricien

Peinture

Sont à exclure

- les peintures définitives des canalisations apparentes

Sont à prévoir

- toutes les peintures antirouille des tuyauteries et de tous les matériels.
- la protection des appareils et tuyauteries contre les chocs légers et l'introduction de corps étrangers
- la protection des appareils en cours de chantier

Menuiseries

Sont à exclure

- découpe des bas de portes
- la fourniture et la pose des trappes de visite des gaines
- habillages éventuels de tuyauteries

Serrurerie

Sont à exclure

- les grilles nécessaires à toutes les ventilations statiques.

Sont à prévoir

- les supports de canalisations et des appareils.

Divers

Sont à exclure

- les raccords de maçonnerie, menuiserie, peinture et carrelage, etc... consécutifs aux installations dans la limite du délai contractuel de cette installation
- les découpes éventuelles de faux-plafond.

Sont à prévoir

- l'enlèvement des gravois et déchets provenant des installations,
- la fourniture des ingrédients, huiles, graisses, produits, détergents, etc...
- la main d'œuvre nécessaire aux essais
- l'énergie du chantier nécessaire aux essais.

CHAPITRE 2 - BASES DE CALCULS

2.1 CARACTERISTIQUES DU SITE

Site

VILLES SUR AUZON	VAUCLUSE
Zone climatique	H2d
Altitude	290 m
Température extérieure de base	- 7°C

2.2 TEMPERATURES INTERIEURES

Conditions d'ambiance

Températures intérieures minimales à maintenir :

- **Hiver 22°C minimum**
- Eté Rafraichissement (-7°C par rapport à la température extérieure)
- HR non contrôlée

2.3 NIVEAU SONORE

Niveau sonore à respecter : - Application de la NRA en vigueur à la date du PC.

2.4 RENOUELEMENT D'AIR IMPOSE

Débits de ventilation : suivant réglementation en vigueur.

2.5 CARACTERISTIQUES DES PAROIS

Suivant les parois existantes et les prestations prévues au DCE.

2.6 CALCULS THERMIQUES

Les calculs de déperditions seront menés conformément à la RT « Bâtiment existant » en vigueur. L'entrepreneur sera tenu de vérifier avant toute exécution la conformité des compositions de parois aux spécifications du CCTP des différents lots concernés.

2.7 BASES DES CALCULS PLOMBERIE

Les débits probables d'alimentation et d'évacuation seront calculés d'après la norme, avec un coefficient de simultanéité qui ne sera pas inférieur à 0,2.

Pour le débit de base, la pression résiduelle aux divers appareils ne sera pas inférieure à 1 bar.

Dimensionnement des collecteurs d'évacuation EU-EV, tuyaux coulant au 1/2 plein, pente 2 %.

Vitesses maximales dans les tuyauteries d'eau froide.

- | | |
|-----------------------------|---------|
| - en sous-sol | 1,5 m/s |
| - colonnes montantes | 1,2 m/s |
| - installations intérieures | 0,9 m/s |

De toute manière, les vitesses de circulation devront être établies de façon à obtenir un écoulement ne provoquant ni bruit, ni vibration.

Le fonctionnement des installations ne devra pas entraîner dans les locaux des niveaux sonores supérieurs à 35 dBa.

CHAPITRE 3 - DESCRIPTION DES OUVRAGES

3.1 TRAVAUX DE DEPOSE

Afin de permettre le maintien en service des installations existantes, les réseaux existants conservés seront soigneusement isolés et bouchonnés au niveau des piquages des réseaux existants déposés.

Le présent lot devra réaliser la totalité des travaux nécessaires afin de permettre la dépose et l'évacuation des installations existantes dans les zones restructurées du bâtiment, et notamment :

- Dépose des installations de chauffage et de rafraichissement
- Dépose des installations de ventilation
- Dépose et isolement des installations de plomberie sanitaire

Tous les matériels déposés seront soit mis à la disposition du maitre d'ouvrage (à sa demande), soit évacués par le présent lot au « centre de tri sélectif » le plus proche.

Toutes les réservations qui subsistent après cette dépose seront rebouchées par le titulaire du présent lot dans la même nature que le matériau support, avec reconstitution du degré "coupe-feu" de la paroi.

3.2 TRAITEMENT DES LOCAUX

3.2.1 Généralités

Le traitement des locaux se fera par un système à débit de réfrigérant variable utilisant le fluide frigorigène R410A (système VRV à 2 tubes), permettant le rafraichissement et le chauffage des locaux à créer.

L'installation sera composée des éléments suivants faisant l'objet d'un descriptif détaillé dans la suite de ce document :

- Unité extérieure à condensation par air équipées de compresseurs contrôlés par Inverter, permettant une modulation de la puissance globale de l'installation en fonction des variations de charges thermiques des locaux à traiter.
- Unités intérieures de puissance variable, contrôlées individuellement et sélectionnées en fonction des contraintes d'aménagement intérieur.
- Réseau de tuyauteries en cuivre de qualité frigorigifique associés à des raccords de dérivation ou des collecteurs de type REFNET.
- Régulation électronique PID permettant un contrôle précis et individualisé de chaque unité intérieure

Le système devra être capable d'adapter les températures d'évaporation et de condensation du réfrigérant en fonction des conditions extérieures afin de réduire les consommations d'énergie et améliorer le confort des occupants.

Afin de réduire l'impact environnemental des équipements, les appareils installés devront respecter la directive "Limitation des substances dangereuses dans les équipements électriques ou électroniques" (Directive RoHS).

3.2.2 Unité extérieure

Généralités

L'unité extérieure sera de type RXYSQ 4TV de marque DAIKIN, assemblées, testées et chargées en usine en fluide R410A.

Cette unité extérieure comportera les éléments principaux suivants :

- Carrosserie en tôle galvanisée revêtue d'une résine polypropylène imperméable
- Echangeur fluide frigorigène / air en cuivre et ailettes aluminium revêtues d'un film de résine anticorrosion
- Moto-Ventilateurs de type hélicoïdal à plusieurs vitesses disposant de 78 Pa de pression statique externe
- Compresseurs Inverter de type spiro-orbital de fabrication DAIKIN équipés de séparateurs d'huile avec équilibrage du niveau entre compresseurs
- Ensemble de platines électroniques permettant le contrôle du système et la communication avec les unités intérieures
- Ensemble de vannes d'arrêt frigorifiques pour le raccordement des canalisations
- Afficheur digital pour faciliter les opérations de maintenance

Caractéristiques techniques de l'unité extérieure

L'unité extérieure devra respecter les caractéristiques techniques suivantes :

	Taille 4
Puissance frigorifique (kW) à + 35°C	12,1
Puissance calorifique (kW) à + 7°C	12,1
Puissance calorifique (kW) à - 7°C	
EER Froid nominal	3,53
COP Chaud nominal (à + 7°C)	3,81

COP Chaud « à - 7°C »	
Débit d'air nominal	
Pression sonore dB(A) à 1m	51
Puissance sonore dB(A)	68
Dimensions HxLxP (mm)	823x940x460
Poids (kg)	88
Nombre de compresseurs	1 Inverter
Plage de fonctionnement froid (°C)	-5/+43°C
Plage de fonctionnement chauffage (°C)	-20/+15°C

Conditions de mesures :

ETE : 19°C_{CBH} / 27°C_{CBS} intérieur, 35°C_{CBS} extérieur

HIVER : 20°C_{CBS} intérieur, 7°C_{CBS} / 6°C_{CBH} extérieur.

Support

La machine sera installée en « façade Sud », fixée sur consoles murales par des plots « anti-vibratiles », avec interposition de matériau résilient à la charge du présent lot.

Châssis et habillage

Cette unité extérieure reposera sur un châssis de profilés métalliques renforcés sur lequel viendront s'adapter des panneaux rigides en acier revêtus d'une résine polypropylène imperméable, démontables, pour faciliter un accès à tout l'équipement intérieur.

Compresseurs

Les compresseurs seront de type hermétique « Scroll ». Ils seront tous contrôlés par Inverter et permettront d'étager les montées en puissance afin de s'adapter précisément aux besoins thermiques des locaux et d'éviter les surintensités au démarrage.

Ils seront dotés d'un moteur à courant continu et d'aimants néodymium permettant de garantir un rendement énergétique élevé. Les moteurs seront refroidis par les gaz d'aspiration et protégés par des sondes thermiques.

Une fonction d'équilibrage des temps de fonctionnement des compresseurs permettra d'en prolonger la durée de vie.

Cette unité extérieure disposera d'une fonction de sauvegarde de puissance permettant, en cas de dysfonctionnement d'un des compresseurs, d'activer la pleine capacité des autres compresseurs afin d'assurer une puissance minimum, le temps du dépannage.

Echangeur de chaleur

Les échangeurs de chaleur seront constitués de tubes cuivre sertis sur des ailettes en aluminium protégées par un film de résine anticorrosion.

Ventilateur

L'unité extérieure sera équipée de ventilateur de type hélicoïde à moteur à courant continu à haut rendement. La technologie Inverter permettra de faire varier la vitesse de rotation du moteur afin de limiter la consommation électrique de cet élément.

Les grilles de refoulement spiralées placées à la sortie d'air permettront de limiter les pertes de charge et de garantir une pression statique externe de 78 Pa.

Circuit de réfrigérant, système de récupération d'huile

Le circuit de réfrigérant comportera principalement une bouteille récupératrice de liquide, des vannes d'arrêt liquide et gaz pour le raccordement des tuyauteries, une vanne quatre voies permettant, selon les besoins, la réversibilité de l'installation.

Un système d'équilibrage du niveau d'huile entre les compresseurs assurera une bonne lubrification de ces derniers. L'unité extérieure sera également dotée d'un système de récupération d'huile assurant un fonctionnement stable sur de grandes longueurs de canalisations frigorifiques.

Les raccordements frigorifiques aux unités extérieures devront être brasés pour assurer une parfaite étanchéité.

Température de réfrigérant variable

Le système offrira la possibilité de faire varier les températures d'évaporation et de condensation du réfrigérant.

Cette variation pourra être pilotée selon différents mode de fonctionnement, dont un mode automatique qui consiste à adapter la température de réfrigérant en fonction des conditions extérieures, et ceci afin d'améliorer l'efficacité saisonnière de l'ensemble et le confort des occupants.

Affichage digital

L'unité extérieure intégrera un affichage digital sur 3 digits composé d'afficheurs 7 segments ainsi que de 3 boutons de programmations facilitant les opérations de maintenance par lecture directe des paramètres de fonctionnement et des éventuels codes défauts.

Charge automatique et contrôle de charge

L'unité extérieure disposera d'une fonction de charge automatique de réfrigérant qui déterminera automatiquement la quantité de fluide à ajouter dans l'installation en fonction des contraintes du réseau frigorifique et garantira ainsi un fonctionnement optimal du système et un maintien des performances dans le temps.

L'unité extérieure disposera également d'une fonction de contrôle de charge afin de détecter un éventuel manque de charge de réfrigérant dans l'installation.

3.2.3 Unités intérieures

Généralités

Les unités intérieures seront toutes spécifiquement conçues pour fonctionner avec le fluide frigorigène R410A. 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

Description des unités intérieures

Les unités intérieures seront sélectionnées en fonction des besoins thermiques des locaux et des contraintes d'installation.

Type « cassette encastrable » à 4 voies de soufflage FXZQ de marque DAIKIN ou équivalent. La façade s'intégrera parfaitement à la place d'une dalle 600x600 sans débordement et permettra ainsi l'implantation d'équipements annexes (luminaire, haut-parleur, etc...) sur les dalles environnantes.

L'unité disposera de volets de soufflage motorisés avec possibilité de fermer un ou deux volets de manière indépendante afin d'améliorer la diffusion d'air dans les volumes ou en prévision d'un cloisonnement futur. Elle sera équipée en standard d'une pompe de relevage des condensats.

Elle sera pilotée par une commande à fil implanté dans le bureau à 1,3 ml du sol, au-dessus de la commande d'éclairage du local (implantation suivant plan).

Elle sera également dotée d'une sonde de sol qui garantira un confort optimal des occupants par une diffusion homogène de la température entre le sol et le plafond, éliminant les effets de stratification; ainsi que d'un détecteur de présence évitant le soufflage direct sur les occupants.

Par ailleurs, si aucun mouvement n'est détecté par l'unité, une fonction de décalage du point de consigne personnalisable par l'utilisateur via la commande (en degré et en durée) permettra de réduire les consommations énergétiques.

MODELE	P.frigo. nominale [kW]	P.calor. nominale [kW]	Dimensions H x L x P [mm]	Poids [kg]	Niveau de pression sonore [dB(A)]	Débit d'air [m3/h]
Taille 32	3,6	4,0	260 x 575 x 575	16,5	33,5/30/26	600/510/420
Taille 40	4,5	5,0	260 x 575 x 575	16,5	37/32/28	690/570/480

3.2.4 Commande centralisée (P.S.E. N°1)

En P.S.E. N°1, l'entreprise chiffrera la mise en place d'une commande centralisée type I-Touch Controller (référence DCS601C51) de marque DAIKIN ou équivalent, alimentée en 230V, sera installée dans le bureau « Accueil » au RdC. Elle permettra de contrôler et de piloter à distance l'ensemble des unités intérieures.

Elle disposera notamment des fonctionnalités suivantes :

- Ecran tactile, affichage couleur
- Configuration par zones
- Identification des unités intérieures par l'icône correspondant au modèle
- Marche/Arrêt général, individuel ou par zone
- Modification du point de consigne individuel ou par zone
- Changement de mode de fonctionnement : chauffage, rafraîchissement ou automatique
- Programmation horaire individuelle ou par zone (sur une année)
- Fonction de limite de la température intérieure été/hiver hors occupation
- Alarme et identification des défauts des unités extérieures et unités intérieures
- Restriction d'utilisation des télécommandes individuelles
- Historique de fonctionnement : défauts et modification de paramètres
- Protection par mot de passe

Elle permettra de piloter jusqu'à 64 groupes d'unités intérieures ou alors un maximum de 10 groupes extérieurs VRV, au moyen d'un bus 2 fils raccordés aux unités extérieures (longueur maximum 1000m).

3.2.5 Circuits frigorifiques

Généralité

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

- 70m de longueur réelle entre l'unité extérieure et l'unité intérieure la plus éloignée
- 30m de dénivelé entre l'unité extérieure et l'unité intérieure la plus basse
- 15m de dénivelé entre les unités intérieures
- 300m de longueur réelle cumulée sur l'ensemble du réseau

Le réseau frigorifique sera réalisé au moyen de tuyauteries en cuivre qualité frigo, de diamètre adapté.

Le présent lot devra intégrer dans son offre toutes les sujétions nécessaires pour la réalisation des réseaux.

Les différentes dérivations seront assurées par des raccords REFNET de type « dérivation » ou « collecteur », fabriqués par DAIKIN ou équivalent. L'entreprise s'assurera que le dimensionnement et le positionnement de ces raccords respecteront les préconisations du constructeur.

Tous les raccordements seront réalisés par brasure (minimum 15% d'argent), sans utilisation de décapant, sous atmosphère neutre (azote). Lors de la fixation des tuyauteries frigorifiques, l'entreprise veillera à tenir compte de la dilatation linéaire du cuivre liée aux variations de température (de 0 à 55°C, +/- 0,85 mm/m).

L'ensemble du réseau frigorifique (raccords Dudgeon, raccords REFNET, bouchons sur raccords, tuyauteries) sera calorifugé séparément par un isolant de 9mm d'épaisseur. Tous les bouchons devront également être isolés au moyen de l'isolant fourni et ensuite entourés de ruban adhésif également fourni. Il sera nécessaire de lier l'isolation des raccords REFNET (fournis dans le jeu) et celle des tuyauteries.

Aucun piège à huile ne sera réalisé sur l'installation. Aucun appoint d'huile ne sera nécessaire quel que soit le volume de réfrigérant mis en œuvre.

Cheminement des réseaux

Depuis l'unité extérieure, les réseaux chemineront sous goulotte PVC blanche à l'extérieur, jusqu'à la pénétration en façade, y compris toutes sujétions d'étanchéité à l'air au droit de la pénétration dans le bâtiment.

Depuis cette pénétration, les liaisons frigorifiques et électriques chemineront sur chemin de câbles en gaine technique et en faux-plafond, jusqu'au droit des unités intérieures à poser en faux-plafond.

3.2.6 Régulation et sécurité

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.

Des commandes à distance de type BRC1E52 de marque DAIKIN ou équivalent câblées avec affichage à cristaux liquides assureront un contrôle individuel.

Les principales fonctionnalités seront :

- Navigation intuitive et ergonomique grâce à ses menus déroulants et au rétro éclairage
- Verrouillage des touches de la télécommande
- Marche/Arrêt, fixation de la température de consigne, choix des paramètres de ventilation
- Plage de limitation des températures de consigne
- Horloge programmable hebdomadaire: possibilité de paramétrer jusqu'à 3 programmes indépendants (Eté, hiver, mi-saison) et jusqu'à 5 actions par jour
- Redémarrage automatique après une coupure de courant (avec sauvegarde des données paramétrées pendant 48h)

- Activation du mode « Puissance » permettant d'atteindre rapidement le point de consigne de la pièce
- Fonction « Autodiagnostic », indiquant les défauts et dysfonctionnements des unités (simplification des opérations de maintenance)
- Sonde de température intégrée à la télécommande

L'entreprise vérifiera avec le constructeur la nécessité ou non de déporter les sondes de température dans la pièce pour améliorer le confort des occupants.

De plus, les dispositifs de sécurité suivants équiperont l'unité extérieure évitant tout fonctionnement préjudiciable à l'installation :

- pressostat haute pression
- fusibles, résistance de préchauffage de carter
- douille fusible
- protection de surintensité de l'Inverter et minuterie anti court-cycle.

3.2.7 Installation électrique du système

Unité extérieure

L'unité extérieure sera alimentée en monophasé 230V + Neutre + Terre depuis le TGBT du bâtiment (à la charge du lot « Electricité »).

L'unité extérieure sera raccordée par le présent lot, à partir de l'attente laissée à proximité par le lot « Electricité », avec une coupure de proximité à la charge du présent lot.

Unités intérieures

Les unités intérieures seront alimentées en monophasé 230V + Neutre + Terre depuis le TD des locaux correspondants.

Le raccordement de chaque unité intérieure sera réalisé par le présent lot depuis l'attente à proximité laissée par le lot « Electricité ».

Câblage de la commande

Une liaison bus (série) une paire, non polarisée, blindée assurera la communication entre l'unité extérieure et les unités intérieures puis entre les unités intérieures et les télécommandes. Ces liaisons seront intégralement réalisées par le titulaire du présent lot.

3.2.8 Mise en œuvre et garantie du fabricant

La sélection du matériel défini aura préalablement reçu l'accord du service technique du fabricant et tiendra compte des exigences du maître d'ouvrage afin de valider les points suivants :

- Compatibilité technique du matériel (unité extérieure, unités intérieures, liaisons frigorifiques, câblages, protections électriques)

- Cohérence du système et de son application (dimensionnement, plage de fonctionnement, niveaux sonore, taux de brassage, contrôle et régulation, puissance thermique, évacuation des condensats)
- Evolution du système dans le temps (capacité d'extension de l'installation, communication et régulation futures)

L'entreprise fournira les valeurs des puissances restituées et absorbées par les unités intérieures et extérieures aux conditions de température désirées en régime nominal (100% des besoins) et en régime intermédiaire (50% des besoins).

Opérations avant la mise en service

L'installation terminée, le réseau seul sera mis sous pression de 38 bars d'azote. Ce test sera réalisé durant 24 heures avec les vannes de l'unité extérieure fermées. Une recherche de fuite sera éventuellement faite. L'installation sera soigneusement tirée au vide (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.

L'unité extérieure sera mise sous tension 12h au minimum avant la mise en service.

Assistance technique et mise en service « constructeur »

Une fois l'installation terminée et éprouvée, il sera fait obligatoirement appel à un technicien du fabricant de matériel (qui aura une mission de « mise en service constructeur ») qui assurera la mise en service du matériel en présence de l'installateur (frigoriste et/ou électricien).

Garantie

L'ensemble de la fourniture (DAIKIN ou équivalent) bénéficiera d'une garantie pièce de 3 ans et 5 ans pour les compresseurs, ainsi qu'une garantie de 2 ans « mains d'œuvre et déplacement » (limité au remplacement des pièces sous garantie, hors diagnostic) dans le cadre d'une mise en service réalisée par le constructeur.

3.2.9 Condensats

Les bacs de condensats des unités intérieures seront collectés par des réseaux en tube PVC DN 25 mm, cheminant en faux-plafond et dans les cloisons jusqu'aux attentes sur chutes laissées par le lot « Plomberie ».

Le raccordement sur chute EU/EV s'effectuera avec un siphon à grande garde d'eau afin d'éviter les remontées d'odeurs.

3.3 CHAUFFAGE ELECTRIQUE des SANITAIRES

Les deux locaux « Sanitaires » (suivant plans) seront chauffés par des panneaux rayonnants électriques, avec thermostat électronique. Ceux-ci devront être conformes aux normes NFC 73200 – 73250 et 73251, protégés contre les projections d'eau.

Les émetteurs de chauffage électrique devront impérativement avoir obtenu les marques de qualité NF Electricité Performance, catégorie C, CLASSE II, Indice de protection IP24.
Aucune autre catégorie de matériel ne sera admise.

Ces appareils électriques devront être conformes aux normes NF EN 60 675, protégés contre les projections d'eau.

Les appareils posséderont :

- une carrosserie avec bords arrondis et faible épaisseur apparente, avec grille ajourée, et commandes positionnées sur le dessus de l'appareil, de couleur blanche
- un corps de chauffe en aluminium extrudé
- une régulation électronique avec :
 - . thermostat électronique programmable
 - . commutateur à 5 positions : Arrêt, Hors-gel, Programme, Confort, Eco
 - . témoin lumineux de fonctionnement
 - . bouton de réglage du thermostat
- un dispositif de blocage des commandes
- un limiteur thermique de sécurité
- un dossier de gabarit de pose
- un cordon de raccordement à trois conducteurs (phase + neutre + fil pilote)
- une GARANTIE MINIMALE DE 2 ANS.

Fabrication : marque THERMOR, Type AMADEUS ou équivalent.

Ils seront de type « Vertical » ou « Horizontal » au choix de l'architecte.

Les panneaux radiants seront fixés sur les parois, fixation par vis et chevilles adaptées au support, ou par scellement si nécessaire. L'entrepreneur veillera particulièrement à la solidité des fixations mises en œuvre.

Entre l'appareil et la paroi de fixation, un espace libre minimal de 1 cm devra exister.

Dans les locaux humides, on se référera à la NFC 15.100, à savoir :

- Volume 1 : pas d'appareil
- Volume 2 : appareil de classe II obligatoire, protection mini IP 23 ou 3B
- Volume 3 : appareil de classe II.

Les volumes 1, 2 et 3 sont définis conformément à la NFC 15.100.

Pilotage du chauffage électrique

Le pilotage du chauffage sera assuré par un programmateur intégré dans chaque radiateur, permettant de programmer les modes « Confort », « Éco » et « hors-gel », par plage horaire d'une heure, sur une programmation hebdomadaire minimum.

Electricité

Le raccordement électrique « Puissance » sera à la charge du présent lot, depuis l'alimentation laissée en attente à proximité par le lot "Electricité".

3.4 VMC « SIMPLE FLUX »

3.4.1 Principe

L'installation à réaliser sera du type VMC « simple flux », composé de bouches d'extraction autoréglables à débit fixe (implantation suivant plan). Elle sera conçue suivant l'arrêté du 14 Février 2000 articles CH29 à CH40.

Les installations de VMC ne devront pas engendrer un niveau sonore supérieur à ISO 35 dans les pièces de service.

Tous les composants de la VMC (entrée d'air, bouche d'extraction, caisson d'extraction) feront l'objet d'un marquage avec référence à une certification en vigueur.

3.4.2 Entrée d'air

Les entrées d'air autoréglables seront construites en matériau inaltérable auto-extinguible avec affaiblissement acoustique minimum de 30 dBA et comporteront une grille pare-insectes en fils chromés et un déflecteur clipsé sur le régulateur.

Elles seront fournies par le titulaire du présent lot, et posées par le lot « Menuiseries extérieures ».

Le transfert d'air vers les pièces équipées de bouche d'extraction se fera par détalonnage sous les portes, à la charge du lot "Menuiserie", suivant les indications du présent lot.

3.4.3 Bouches d'extraction

Bouches d'extraction autoréglables de 30 à 90 m³/h

L'extraction sera réalisée par des bouches d'extraction de type "autoréglable".

Fabrication : marque ALDES type BAP ou équivalent

3.4.4 Réseau d'extraction

Le raccordement sur les bouches d'extraction se fera par conduit circulaire M0 calorifugé et insonorisé.

Le réseau d'extraction sera réalisé par des gaines circulaires en tôle d'acier galvanisé cheminant horizontalement en faux-plafond des locaux et jusqu'au caisson d'extraction en faux-plafond.

Ces réseaux seront équipés de clapet coupe-feu « 400°C/2h » à déclenchement par fusible thermique à 70°C au droit des parois et des recouvrements « coupe-feu ».

Piège à sons

Le réseau d'extraction VMC sera équipé d'un piège à sons dimensionné de façon à respecter le niveau sonore demandé (ISO 35).

Manchettes souples de raccordement

Le collecteur d'extraction sera raccordé à l'aspiration du caisson d'extraction par une manchette souple incombustible M0.

3.4.5 Caisson d'extraction

Il sera du type à ventilateur centrifuge en caisson « insonorisé ».

- classement : 400°C - 1/2 h - catégorie 4
- construction : tôle d'acier galvanisé au bain,
- sélection : rendement optimum et fonctionnement silencieux,
- ensemble moto-ventilateur « basse consommation » à action, entraînement poulie-courroie, monté sur rails coulissants et désolidarisé du caisson par plots anti-vibratiles,
- moteur asynchrone triphasé 230/400 V, classe F, IP 55, avec alimentation mono. 230 V – 50/60 Hz
- accessoires :
 - . manchettes souples de raccordement à l'aspiration
 - . disjoncteur de protection intégré, étanche, avec contact sec pour report d'alarme et coupure de proximité
 - . grille de protection sur l'ouïe de refoulement
 - . panneau latéraux amovible avec étanchéité par joint mousse et « isolation phonique »
 - . pied-support
 - . anneau de levage
 - . courroies trapézoïdales de secours
 - orifice d'évacuation d'eau en fond de caisson,
 - . pressostat d'alarme.

Ce ventilateur d'extraction sera équipé d'un pressostat d'alarme fonctionnant en tout ou rien permettant le report du signal de panne. Ce pressostat devra être monté en usine avec consigne de déclenchement pré-réglée à 80 Pa.

Les prises de pression devront être positionnées dans une zone éloignée de toute turbulence aéroulique et insensible aux variations des conditions extérieures.

Synthèse défaut

Ce ventilateur d'extraction sera équipé d'un contacteur de coupure locale et d'un pressostat avec report d'alarme sur voyant lumineux dans la « Accueil - Secrétariat » à la charge du présent lot.

Supportage et fixation

Ce caisson d'extraction sera fixé par plots anti-vibratiles sur consoles murales en faux-plafond, le tout à la charge du présent lot.

Raccordement électrique

Le raccordement électrique du groupe d'extraction sera réalisé par le présent lot, depuis l'alimentation électrique laissée en attente à proximité par le lot "Electricité".

Cette alimentation sera asservi par le lot « Electricité » à l'arrêt d'urgence « Ventilation ».

Rejet d'air vicié

Le rejet d'air vicié sera raccordé au refoulement du caisson d'extraction par une manchette souple incombustible M0.

Le rejet d'air vicié sera réalisé par une gaine circulaire en tôle d'acier galvanisé calorifugée (classement au feu M1) cheminant en faux-plafond, jusqu'au raccordement sur la grille de rejet d'air en façade.

Le rejet d'air vicié sera réalisé par une grille « pare-pluie » en façade, dim. 30 x 30 cm, en tôle d'aluminium anodisé, avec grillage anti-volatiles maille 10 x 10 mm, et plénum de raccordement.

3.5 PLOMBERIE SANITAIRE

3.5.1 Distribution EF

Origine des installations

L'installation du présent lot aura pour origine la pénétration du réseau EF existant dans le « Placard ».

Au niveau de cette pénétration, le réseau EF sera équipé d'une panoplie qui comportera :

- une vanne d'isolement
- un réducteur de pression à 3 bars
- une vanne d'isolement
- un clapet anti-retour

Depuis ce branchement, les différents points à alimenter sont les suivants :

- les appareils sanitaires et les installations existantes conservées
- les appareils sanitaires des locaux restructurés
- l'installation de production ECS à créer

Canalisations principales

Les réseaux seront réalisés en tube cuivre écroui, et chemineront horizontalement en faux-plafond des locaux, puis verticalement en gaine technique.

Les canalisations seront calorifugées par manchons souples type ARMAFLEX ou équivalent, d'une épaisseur de 9 mm, sur la totalité de leurs parcours en locaux techniques, en faux-plafond et en gaines techniques.

Ces collecteurs et colonnes seront munis de tous accessoires nécessaires tels que :

- supports antivibratiles
- vannes d'isolement
- robinet de vidange
- anti-bélier.

Une vanne d'isolement EF sera mise en place au droit de chaque bloc sanitaire.

Chaque collecteur comportera en tête une bouteille de purge avec purgeur automatique et manuel en point haut ainsi qu'un anti-bélier.

Distribution intérieure

Les alimentations de blocs sanitaires ou des appareils isolés seront chacune équipées d'une vanne d'isolement.

L'alimentation des appareils sanitaires et des équipements sera réalisée (suivant plans) :

- en tube cuivre écroui cheminant en plinthe des locaux desservis,
- en tube PER cheminant en encastré sous fourreau cintroplast dans les murs, les sols et les cloisons.

Tout travail incomplet, inesthétique ou peu résistant sera refusé.

Nettoyage, rinçage et désinfection des canalisations

Avant la mise en service définitive, toutes les canalisations seront correctement nettoyées, rincées et désinfectées conformément au règlement sanitaire départemental.

3.5.2 Production ECS

La production ECS sera assurée indépendamment en fonction des besoins, par un chauffe-eau électrique. L'eau chaude sanitaire sera produite par un chauffe-eau électrique fourni et posé par le titulaire du présent lot (implantation suivant plans).

Ces chauffe-eau électriques devront être conformes aux exigences de la RT 2012, et estampillés "**CE**", **NF ELECTRICITE "Performance"**, **IP 24, catégorie C**.

Caractéristiques des chauffe-eaux à prévoir :

- 15 litres sous-évier dans chaque cabinet médical (2 unités)
- 100 litres dans le placard (1 unité)

Ils seront conçus de la façon suivante :

- Cuve en acier émaillé résistant aux températures élevées
- Protection contre la corrosion par anode magnésium
- Isolation mousse de polyuréthane avec revêtement protecteur en tôle laquée
- Résistance blindée
- Thermostat comprenant régulation et sécurité thermique conforme aux normes

Le thermostat de régulation pilotera la résistance électrique en tout ou rien afin de maintenir la température de stockage ECS à 60°C.

Raccordement électrique

Le titulaire du présent lot devra réaliser le raccordement électrique du chauffe-eau, depuis l'alimentation laissée en attente par l'électricien à proximité de celui-ci.

Raccordement hydraulique

L'alimentation EF de chaque chauffe-eau sera équipée :

- d'un groupe de sécurité sur l'arrivée EF avec vanne d'isolement et rejet mis à l'air libre, siphonné et raccordé sur le réseau EU
- d'une vanne d'isolement sur le départ ECS.

Nettoyage, rinçage et désinfection des canalisations

Avant la mise en service définitive, toutes les canalisations seront correctement nettoyées, rincées et désinfectées conformément au règlement sanitaire départemental.

3.5.3 Distribution ECS

La distribution ECS sera réalisée parallèlement à la distribution EF.

Tout travail incomplet, inesthétique ou peu résistant sera refusé.

3.5.4 Carnet sanitaire

A la réception, l'entreprise devra fournir un carnet sanitaire complet de l'installation réalisée.

Ce carnet sanitaire comportera notamment :

- Les plans de recollement de l'installation réalisée
- Un synoptique des réseaux de distribution EF, ECS
- La documentation technique du matériel installé
- Les résultats des analyses sanitaires de l'eau « à la charge du présent lot », justifiant d'un taux de légionnelle conforme à la réglementation en vigueur sur l'installation
- La description des opérations de maintenance à réaliser sur l'installation

3.5.5 Appareils sanitaires

L'ensemble de la robinetterie doit avoir des clapets anti-retour robustes évitant des phénomènes de mélange EF/EC sur d'autres appareils

W.C. standard (repère N°1)

Appareil

Pack WC au sol avec cuvette à sortie horizontale et réservoir en porcelaine vitrifiée, dim. 67 x 36,5 cm, de couleur blanche, marque JACOB DELAFON type ODEON UP réf. E0521 ou équivalent, équipé de :

- . robinet d'arrêt silencieux en laiton chromé
- . réservoir complet monté d'usine avec mécanisme économiseur d'eau 3/6 litres, robinet flotteur silencieux « classe 1 », avec alimentation latérale
- . Abattant double blanc avec couvercle thermodur à descente progressive et déclinable, avec charnière métal

Le présent lot devra réaliser la fixation de la cuvette au sol par l'intermédiaire de goujons avec écrous borgnes en acier chromé, avec chevilles isolantes et cache-écrous.

La réalisation du joint d'étanchéité à la pompe entre le WC et le carrelage de sol sera à la charge du présent lot, couleur au choix de l'architecte.

Localisation :

- Bloc sanitaire au RdC (1U)

Lavabo (repère N°2)

Appareil

Lavabo autoportant sur fixation murales, dim. 56 x 45 cm, avec cache siphon, en céramique de couleur blanche, de marque JACOB DELAFON type ODEON UP Réf. E4737-00 + 18566W ou équivalent.

Ce lavabo sera fixé sur sa paroi support par le type de fixation le mieux adapté (consoles, goujons ou crochets) en fonction du type de paroi, y compris renforts et toutes sujétions.

La réalisation du joint d'étanchéité à la pompe entre le lavabo et sa paroi support sera à la charge du présent lot, couleur au choix de l'architecte.

Robinetterie

Mitigeur monotrou avec bec fondu fixe, chromé, montage sur gorge, levier métal à commande au coude de 150 mm monté d'usine, cartouche à disques céramique, résistante jusqu'à 65°C (et 80°C pendant 30 minutes), avec butées de limitation de débit et de température, alimentation par flexibles résistants aux chocs thermiques et aux chocs chlorés, marque JACOB DELAFON type EASY réf. E16024-4CP ou équivalent.

Accessoires

- Bonde à grille inox
- Siphon à culot en PVC blanc

Localisation :

- Bloc sanitaire au RdC (1U)

W.C. suspendu « Cuvette longue » (repère N°3)

Appareil

Cuvette WC suspendue « longue » (conforme à l'accessibilité PMR), dim.71 x 36 cm, marque JACOB DELAFON type PMR, réf.E1195 ou équivalent, équipée de :

- Bati-support pour chasse avec réservoir encastré « compact », largeur 300 mm, épaisseur 187 mm, de marque PRESTO ou équivalent
- Commande par plaque de déclenchement mécanique "double touche" chromé satiné, pour les réservoirs de chasse dans les autres cas
- Tube de chasse
- Robinet d'arrêt
- Abattant double blanc avec couvercle Termodur, de qualité

Les WC seront fixés sur un bâti-support métallique "autoportant" pour WC suspendu, permettant une fixation au sol rigide, et fixation murale. L'entrepreneur devra faire valider la solution retenue avant toute intervention pour l'ensemble des intervenants (MO, architecte, BET, autres entreprises concernées)

Localisation :

- Bloc sanitaire « PMR » (1U)

Lavabo « PMR » (repère N°4)

Appareil

Lavabo PMR autoportant sur fixation murales, sans trou de trop-plein, dim. 70 x 54,5 cm, en céramique de couleur blanche, conforme aux contraintes « accessibilité handicapé », épaisseur inférieure à 150 mm, de marque JACOB DELAFON type LAVABO PMR Réf. E1980-00 ou équivalent.

Ce lavabo sera fixé sur sa paroi support par le type de fixation le mieux adapté (consoles, goujons ou crochets) en fonction du type de paroi, y compris renforts et toutes sujétions.

La réalisation du joint d'étanchéité à la pompe entre le lavabo et sa paroi support sera à la charge du présent lot, couleur au choix de l'architecte.

Robinetterie

Mitigeur monotrou avec bec fondu fixe, chromé, montage sur gorge, levier métal à commande au coude de 150 mm monté d'usine, cartouche à disques céramique, résistante jusqu'à 65°C (et 80°C pendant 30 minutes), avec butées de limitation de débit et de température, alimentation par flexibles résistants aux chocs thermiques et aux chocs chlorés, marque JACOB DELAFON type EASY réf. E16024-4CP ou équivalent.

Accessoires

- Vidage complet réf. E6050-CP avec siphon décalé en polypropylène blanc et bonde à surverse

Localisation :

- Bloc sanitaire « PMR » (1U)

Douche sur carrelage (repère N°5)

Le bac à douche sera constitué par une forme de pente au sol, avec étanchéité par membrane sous chappe, le tout réalisé par le lot "Carrelage".

L'évacuation des eaux sera réalisée par un siphon cloche en inox à sortie verticale DN 40 mm, équipé d'une grille avec rosette perforée et vis d'inviolabilité dim. 100 x 100 mm, et d'une platine de reprise d'étanchéité dim. 300 x 300 mm, de marque LIMATEC réf. 10.40V + LSPLAV 40 ou équivalent.

La mise en place et le raccordement de ce siphon de sol sera à la charge du présent lot. Afin d'assurer la garde d'eau minimale réglementaire, le présent lot devra réaliser un siphon horizontal sur le raccordement EU de chaque douche de ce type.

Robinetterie

Chaque douche sera équipée de :

- Robinetterie mitigeur de douche thermostatique mural, avec levier en métal et raccords chromé, têtes à disques céramique avec limiteur de température « anti-brûlure » réglable et de débit déverrouillable, de marque JACOB DELAFON type JULY réf. E8455-CP ou équivalent.

- Ensemble de douche avec barre murale \varnothing 25 mm de 0,75 m de longueur et coulisseau de douche, flexible métallique double agrafage anti-torsion de longueur 1,75 m, porte-savon et douchette à main \varnothing 95 mm, 3 jets "anti-calcaire", limiteur de débit, finition « Chromé », de marque JACOB DELAFON type BASIC 2 réf. E14330 ou équivalent.

Localisation (suivant plans architecte) :

- Bloc sanitaire « PMR » (1U)

Vasque « Consultation » (repère N°6)

Appareil

Vasque à encastrer par-dessus, en porcelaine vitrifiée, de couleur blanche, dim. : 56 x 44 cm, de marque JACOB DELAFON type ODEON UP Réf. E4756 ou équivalent.

Les vasques seront fournies et posées par le titulaire du présent lot, sur un plan de travail à la charge du lot "Menuiserie". La découpe du plan de vasque sera réalisée par le lot "Menuiserie" suivant un gabarit remis en temps utile par le présent lot. La réalisation du joint d'étanchéité à la pompe entre la vasque et le plan de vasque sera à la charge du présent lot, couleur au choix de l'architecte.

Robinetterie à commande électronique

Mitigeur à commande électronique, monotrou avec bec orientable, chromé, de marque DELABIE type TEMPOMIX réf. 20164T1 ou équivalent, ayant les caractéristiques suivantes :

- Alimentation secteur avec transfo 230/12 V ou piles 123 Lithium 6 V.
- Boîtier électronique IP65 indépendant.
- Débit préréglé à 4 l/min à 3 bar, ajustable de 1,5 à 6 l/min.
- Brise-jet antitartre adapté à la pose d'un filtre terminal (*voir page 28*).
- Corps et bec à intérieur lisse (limitent les niches bactériennes).
- Rinçage périodique paramétrable (préréglé à ~60 sec toutes les 24 h après la dernière utilisation).
- Détecteur de présence infrarouge antichoc.
- Corps et bec en laiton massif chromé avec fixation renforcée par 2 tiges Inox.
- Réglage de température par levier Hygiène L.100.
- Flexibles PEX avec filtres et électrovannes M3/8".
- Sécurité antiblocage en écoulement.
- Électrovannes en amont de la chambre de mélange.
- Conforme aux exigences de la norme NF MM.

Raccordement électrique

Le raccordement électrique sera réalisé par le présent lot, depuis l'alimentation laissée en attente à proximité par le lot « Electricité », suivant les demandes réalisées en temps utile par le présent lot.

Accessoires

- Bonde à grille inox
- Siphon à culot en PVC blanc

Localisation (suivant plans architecte) :

- Bureau « Consultation » (2U)

3.5.6 Accessoires

- Barre de maintien murale coudée à 135°, en tube nylon ø34 mm avec noyau continu en acier anti-corrosif, équipée d'un manchon à surface structurée dans les zones d'appui, rosaces renforcées à fixation invisible, dim. 500 x 300 mm, couleur au choix de l'Architecte, marque NORMBAU, réf. NY 464.060 ou équivalent, dans chaque « WC PMR ».
- Barre d'appui « coudée », symétrique 400 x 400 mm, formant un angle de 90°, en tube nylon ø34 mm avec noyau continu en acier anti-corrosif, équipée d'un manchon à surface structurée dans les zones d'appui, rosaces renforcées à fixation invisible, couleur au choix de l'Architecte, marque NORMBAU ou équivalent, dans la « Douche PMR ».
- Siège de douche rabattable dim. 508 x 450 mm, réalisée en tube Nylon diam. 34 mm avec noyau continu en acier anti-corrosif, assise en Nylon, charnières renforcées d'un noyau acier, fixation invisible, système de blocage en position relevée, saillie de 80 mm maxi. en position relevée, couleur au choix de l'Architecte, réf. NT NORMBAU 841.02 ou équivalent, dans la douche PMR, y compris renforts de fixation.
- Patère murale en polyamide, fixation invisible, couleur au choix de l'Architecte, réf. NT NORMBAU WH 58 ou équivalent, pour chaque WC et chaque douche
- Miroir 80 x 60 environ (à voir sur place en fonction du calepinage des faïences) avec pattes de fixation. Au-dessus de chaque lavabo.
- 1 Barre de tirage sur la porte du local « coté intérieur », longueur 30cm, en tube nylon ø34 mm avec noyau continu en acier anti-corrosif, équipée d'un manchon à surface structurée dans les zones d'appui, rosaces renforcées à fixation invisible, couleur au choix de l'Architecte, marque NORMBAU ou équivalent, dans chaque « WC PMR ».

3.5.7 Evacuations « Eaux Usées / Eaux Vannes »

La prestation du présent lot débutera sur chaque appareil, les EU et les EV seront évacuées séparément, gravitairement par le présent lot jusqu'au raccordement sur le regard extérieur existant.

Les tuyauteries de raccordement des appareils seront réalisés en tube PVC série EU classé M1.

Les canalisations seront munies d'organes de visite et de dégorgement judicieusement implantés et suffisamment accessibles, pour permettre en tout point le nettoyage par tringlage du réseau.

Les diamètres intérieurs minimaux des canalisations de vidange seront les suivants :

- WC 100 mm
- lavabo 40 mm
- douche 40 mm
- évier 40 mm

Le raccordement des cuvettes de WC sera réalisé par manchon ou pipe à joint à lèvre.

Les raccords par pipes "flexibles" ne seront pas acceptés.

Les « EV » du WC, ainsi que les « EU » de la douche et du lavabo du bloc sanitaire à créer, seront raccordées de façon indépendante jusqu'au collecteur sous dallage.

Le présent devra également réaliser :

- Le raccordement de la chute EU/EV ø100mm existante sur le collecteur à créer sous dallage
- La création d'une chute EU ø100mm depuis l'étage dans le « bureau Médecin 2 », avec « ventilation primaire » en toiture existante, qui sera laissée en attente pour l'aménagement futur de la cuisine d'un logement à l'étage.
- La création d'une chute EU ø100mm depuis l'étage dans le « bloc sanitaire PMR », avec « ventilation primaire » en toiture existante, qui sera laissée en attente pour l'aménagement futur de la SdB d'un logement à l'étage.

Ventilations primaires

Les réseaux EU-EV à créer seront prolongées et mis à l'air libre par l'intermédiaire d'une colonne de ventilation primaire en tube PVC de même diamètre :

- équipée d'un clapet aérateur ø100mm, implanté dans le « bloc sanitaire PMR » à créer au RdC (car ce local sera équipé d'une bouche de VMC).
- équipée d'une sortie à créer en toiture existante, au travers d'une tuile à douille (à installer par le présent lot dans la toiture existante), et équipée d'une lanterne de ventilation avec chapeau « pare-pluie

Réseaux sous dallage

Les réseaux EU-EV sous dallage seront réalisés en tube PVC M1 et chemineront en tranchée jusqu'au raccordement sur le regard extérieur (suivant plans).

La réalisation des tranchées et le remblaiement nécessaires pour le cheminement des réseaux en seront à la charge du lot "Gros-oeuvre" suivant les indications et les plans d'implantation remis en temps utile par le présent lot.

La fourniture, la pose et les raccords des réseaux sous dallage seront à la charge du présent lot.

Avant coulage de la dalle par le lot "Gros-oeuvre", le présent lot devra vérifier et confirmer au maître d'œuvre que toutes les attentes au sol à prévoir pour les EU/EV sont bien réalisées et correctement implantées.

Le raccordement sur le regard EU/EV existant sera à la charge du présent lot, y compris percement, rebouchage, et toutes sujétions.

CHAPITRE 4 - SPECIFICATIONS TECHNIQUES DETAILLEES

4.1 PREAMBULE

Les marques, les types de matériels, les matériaux préconisés dans le DCE constituent les éléments de la solution de base à partir desquels la proposition de base sera chiffrée par l'entreprise.

Lorsqu'aucun type de matériel n'est préconisé dans le CCTP ou le DPGF, l'entreprise devra spécifier la référence ou les caractéristiques du matériel retenu.

4.2 INSTALLATIONS DE CHAUFFAGE

4.2.1 Canalisations bâtiment

a - Qualité et domaine d'emploi

* Cuivre (Norme en vigueur) :

- Rigide, assemblage par capillarité ou brasure,
- circuit de gaz, purges d'air, branchements de terminaux selon spécifications du CCTP (diamètre minimum 12/14).

* P.V.C. (Norme en vigueur) :

- Assemblage par raccords collés,
- vidanges "froides".

b - Pose des canalisations

Les parties inaccessibles des tubes de distribution sont limitées aux passages des parois et ne comprennent aucun organe ou raccord quel qu'il soit.

Les canalisations en bâtiments destinées à être calorifugées sont écartées les unes des autres et de toute paroi ou obstacle de façon à réserver entre leurs coquilles de calorifuge le passage du revêtement individuel et de la main de l'opérateur, soit un minimum de 80 mm libre entre canalisations calorifugées (cas général) ou 120 mm libre (canalisations en caniveaux ou galeries).

Les canalisations ne prennent pas appui sur les appareils quels qu'ils soient. Elles comportent des "démontables" intermédiaires et systématiques aux branchements des appareils disposés de façon à faciliter la dépose de ceux-ci sans démontage des organes d'isolement, de régulation, de réglage.

Tous les changements de diamètres sont réalisés par cônes excentrés de commerce.

Lorsqu'une bride suit immédiatement un coude, un tronçon de tube est intercalé pour le passage des boulons.

Toute la boulonnerie est cadmiée avec tête et écrou 6 pans. La longueur des boulons est adaptée d'origine.

Les coudes à souder sont du type 5 D, sauf accord spécial du BET.

c - Dilatation

La dilatation et la contraction des canalisations de tronçons d'allure rectiligne ≥ 20 m, pour des températures ≤ 95 °C, sont absorbées de préférence pour les tracés même des canalisations, à défaut par des organes déformables.

Ces organes sont posés sous précontraintes de 50 % avec guides de part et d'autre. L'emploi des compensateurs doit faire l'objet d'une assistance technique du fournisseur. Des points fixes complètent l'ensemble.

Les effets de la dilatation sont pris en compte dans le choix des dispositions retenues pour les supportages (supports coulissants) pour éviter les contraintes sur les canalisations et calorifuges associés.

Les effets de dilatation sur les terminaux sont absorbés soit par la configuration des branchements de ceux-ci, soit par emploi de flexibles (selon CCTP).

d - Supports et fixations

Nota : Les canalisations et leurs accessoires ne sont jamais supportés par des appareils. La mise en place des fixations sur la structure ne devra pas laisser de traces apparentes (utilisation éventuelle de rosaces ou autre).

Généralités

Les canalisations et robinetteries avec ou sans pression seront supportées et fixées par matériels de marque MUPRO, HALFEN ou fabrication équivalente, avec emploi de tiges filetées, colliers avec interposition systématique de matériau résilient, rails, permettant le réglage des pentes et des écartements aux parois.

Dans le cas de "chemins de tubes", sur spécifications du CCTP, utilisés par d'autres corps d'état, notamment pour la plomberie, l'entreprise de thermique assure la coordination et la réalisation des supports communs, après prise en compte des surcharges, sans la fixation des autres canalisations.

Les colliers clipsés ne sont pas admis. Chaque canalisation comporte des colliers totalement individuels et démontables.

Les colliers, rails, visserie sont en acier galvanisé et "chaud".

Les matériels décrits ci-après le sont d'après la marque MUPRO ne constituent qu'une base indicative des exigences.

Avant exécution, l'entreprise soumettra à la Maîtrise d'oeuvre pour accord des échantillons et croquis détaillés et parfaitement renseignés sur les systèmes de supportage qu'elle envisage dans les différentes zones du bâtiment : locaux techniques, locaux occupés ou non, circulations, gaines techniques.

Canalisations non calorifugées, diamètre extérieur $>$ ou égal à 15 mm :

- Collier en acier galvanisé, en deux parties,

- assemblage des deux parties par vis de fermeture M6 jusqu'au diamètre extérieur 70 mm, M8 pour diamètres supérieurs,
- écrou soudé au collier, galvanisé, taraudé M8 ou M10 ou M12,
- fixation directe sur paroi lourde par cheville universelle ou sur rail avec tige filetée et double écrou, de fixations coulissantes pour absorption de la dilatation.

Canalisations calorifugées :

- Collier en acier galvanisé,
- manchon isolant en deux parties, réalisé en mousse de polyuréthane à structure cellulaire étanche de densité 80 kg/m³, épaisseur selon calorifuge en partie courante, longueur de manchon 250 mm, couverture d'aluminium avec surface lisse,
- écrou soudé M10 ou M12,
- fixation par cheville universelle sur rail avec tige filetée et double écrou ou fixation coulissante pour absorption de la dilatation.

Ecartement des supports ou fixations

Les distances entre supports seront déterminées en fonction des caractéristiques des réseaux (pression, température, tracé), des caractéristiques des supports proprement dits (charge, flèche admissible sur rail support : < 1/300e).

Les écartements entre supports ne dépasseront pas les valeurs ci-après :

Diamètre nominal	Parcours vertical	Parcours horizontal
15 mm	2,1 m	1,8 m
20 mm	2,4	2,1
25 mm	2,7	2,4
32 mm	3,0	2,4
40 mm	3,6	2,7
50 mm	3,6	3,0

e - Fourreaux

Toutes les canalisations qui traversent les murs, cloisons ou planchers sont protégées par des fourreaux individuels.

Les fourreaux des traversées entre locaux sont en matériau de synthèse à surface interne lisse de diamètre inférieur correspondant au plus juste au diamètre extérieur de la canalisation. Ils sont arasés au nu fini des murs, cloisons et plafonds et à 1 cm au-dessus du sol fini des planchers. Leur surface intérieure est telle que, après calage et rebouchage de leur traversée, ils ne puissent se déplacer (ergots ou autre procédé).

Les fourreaux permettent la libre dilatation des canalisations. A travers les joints de dilatation des murs, ils sont distincts de part et d'autre du joint et sont d'un diamètre évitant toute contrainte sur les canalisations.

Dans le cas où celles-ci ne sont pas calorifugées avec un matériau souple, les embouts des fourreaux sont munis de rosaces de recouvrement masquant le remplissage du vide effectué à la pompe.

4.2.2 Calorifuge

Tous les matériaux isolants, les revêtements de protection et les accessoires devront être conformes avec les règlements et textes en vigueur, en particulier en ce qui concerne leur comportement au feu.

Tous les appareils de production, de préparation, de traitement thermiques, sont calorifugés ainsi que toutes canalisations, toutes robinetteries et organes assimilés pouvant être l'objet de pertes, d'apports ou de condensations.

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

La réalisation du calorifuge devra être compatible avec le supportage de tous les équipements ou vice-versa.

4.3 INSTALLATIONS AÉRAULIQUES

4.3.1 Conduits aérauliques

La classe d'étanchéité à l'air des réseaux de VMC sera de « type A ». Les pièces de raccordement des réseaux de VMC seront de type « à joint », y compris toutes sujétions de finition nécessaires pour obtenir ce niveau de performance.

Conduits circulaires :

Les conduits circulaires seront construits en tôle galvanisée, conforme à la norme AFNOR A 36.203, A 36.220, A 46.321, enroulée en spirale avec agrafage.

Les épaisseurs de tôle utilisées seront :

- jusqu'au diamètre 315 mm : 6/10e mm
- de diamètre 350 à 710 mm : 8/10e mm
- à partir de diamètre 800 mm : 10/10e mm.

Les coudes, piquages, transformations seront réalisés à l'aide de pièces embouties ou formées en usine.

Les assemblages seront assurés par mastic et rivets, complétés par une bande adhésive.

Les supports seront assurés soit par un feuillard et une tige filetée, soit par des équerres rivées sur les conduits.

Les supports seront exécutés à partir d'éléments galvanisés, cadmiés ou rilsanisés et seront de type antivibratile.

Le calorifuge éventuel de ces réseaux sera réalisé à l'aide d'un matelas de laine minérale M0, épaisseur 30 mm contre collé sur un papier Kraft aluminium formant pare-vapeur. Tous les joints seront fermés par une bande adhésive assurant la continuité de la barrière de vapeur.

4.4 INSTALLATIONS DE PLOMBERIE

4.4.1 Compteur d'eau

Les compteurs d'eau seront de type volumétrique avec émetteur d'impulsion et n'entraîneront pas une perte de charge supérieure à 1 bar.

Avec chaque compteur, il sera fourni un by-pass permettant la dépose du compteur sans priver d'eau les usagers de l'installation.

Tous les compteurs seront prévus avec émetteur d'impulsion.

4.4.2 Réseaux en tube « Multicouche »

Les réseaux en faux-plafond seront réalisés en tube « multicouche » en barre, avec « barrière anti-oxygène » (BAO).

Les assemblages seront exécutés par sertissage avec des raccords à sertir « à passage intégral », et les coudes seront exécutés par cintrage à froid.

Les tubes devront bénéficier d'un « Avis technique », et être classés ECFS.

La mise en œuvre de ces tubes sera réalisée conformément aux dispositions de l'avis technique.

4.4.3 Réseaux en tube « cuivre »

Les réseaux apparents seront réalisés à partir de tubes écrouis en barre.

Les assemblages seront exécutés par soudo-brasage et les coudes seront exécutés par cintrage à froid, aucun raccordement ne sera réalisé dans la maçonnerie.

Les réseaux apparents seront fixés par colliers en acier cadmié.

4.4.4 Réseaux en tube « PER »

Les réseaux encastrés seront réalisés en tube polyéthylène réticulé (PER) avec « barrière anti-oxygène » (BAO) cheminant sous fourreaux enrobés dans les dalles, les murs et les cloisons.

Les assemblages seront exécutés par sertissage et les coudes seront exécutés par cintrage à froid, aucun raccordement ne sera réalisé dans la maçonnerie.

Les tubes devront bénéficier d'un « Avis technique », et être classés ECFS.

La mise en œuvre de ces tubes sera réalisée conformément aux dispositions du « Cahier CSTB N°2808 ».

4.4.5 Tuyauterie en PVC

Les évacuations seront construites en PVC NF « Me » pour les réseaux intérieurs.

Les embranchements, les coudes ne seront jamais exécutés à 90° pour faciliter les écoulements sauf pour les raccords aux cuvettes où les coudes à 87°30 seront autorisés.

Des équipements suffisants seront prévus afin de faciliter l'entretien du réseau (regards, tés de visite, etc...)

4.4.6 Supports

Les canalisations et robinetteries avec ou sans pression seront supportées et fixées par matériels avec emploi de tiges filetées, colliers « antivibratiles » avec interposition systématique de matériau résilient, rails, permettant le réglage des pentes et des écartements aux parois.

Les colliers clipsés ne sont pas admis. Chaque canalisation comporte des colliers totalement individuels et démontables.

Les colliers, rails, visserie sont en acier galvanisé et "chaud".

Avant exécution, l'entreprise soumettra à la Maîtrise d'œuvre pour accord des échantillons et croquis détaillés et parfaitement renseignés sur les systèmes de supportage qu'elle envisage dans les différentes zones du bâtiment : locaux techniques, circulations, gaines techniques.

Les tuyauteries seront fixées en priorité sur les parois maçonnées (en béton plein ou en agglo).

Les supports de fixation des canalisations et robinetteries doivent être facilement démontables. Ils doivent être posés à intervalles suffisamment rapprochés pour que les canalisations sous l'effet de leurs poids et des efforts auxquels elles peuvent être soumises, n'accusent pas de déformations anormales.

Leur écartement maximal est de :

- 1,50 m pour les diamètres inférieurs à 1"
- 2,25 m pour les diamètres compris entre 1" et 1"1/2
- 3,00 m pour les diamètres compris entre 2" et 75 x 3

Les supports et fixations des canalisations doivent empêcher la production et la transmission des bruits. Les tuyauteries seront convenablement isolées des supports par bagues en élastomère.

Il sera fait usage chaque fois que cela sera possible, de supports suspendus, dans le cas de nappes de tuyauteries. Ces supports seront suspendus à des rails en acier galvanisé.

L'espacement entre les canalisations d'une nappe (calorifugée) ne doit pas être inférieur à :

- 8 cm lorsque les canalisations ont un diamètre inférieur à 150mm,
- 10 cm dans les autres cas.

La répartition des supports sera coordonnée avec les autres lots techniques.

4.4.7 Fourreaux

L'entreprise aura une obligation de mise en œuvre de fourreaux individuels en matériau résilient acoustique au passage des réseaux en traversée de parois, murs, cloisons ou planchers.

Les fourreaux sont arasés au nu fini des murs, cloisons et plafonds et à 1 cm au-dessus du sol fini des planchers. Leur surface intérieure est telle que, après calage et rebouchage de leur traversée, ils ne puissent se déplacer (ergots ou autre procédé).

Les fourreaux permettent la libre dilatation des canalisations. A travers les joints de dilatation des murs, ils sont distincts de part et d'autre du joint et sont d'un diamètre évitant toute contrainte sur les canalisations.

Dans le cas où celles-ci ne sont pas calorifugées avec un matériau souple, les embouts des fourreaux sont munis de rosaces de recouvrement masquant le remplissage du vide effectué à la pompe.

4.4.8 Clapet anti-retour

Les clapets de non-retour seront du type à battant, corps en bronze, disque en bronze à disque d'étanchéité téflon.

4.4.9 Appareils sanitaires

Les appareils sanitaires devront être exempts de tous défauts. L'adjudicataire du présent lot devra prendre toutes les précautions nécessaires pour que ces appareils restent en parfait état jusqu'à la livraison des locaux.

Tous les appareils seront posés en les désolidarisant de toute la structure du bâtiment. Si nécessaire, des joints seront exécutés entre les parois et les appareils sanitaires et des renforts seront mis en place dans les parois (placo).

4.4.10 Calorifuge

Tous les réseaux « EF », « EFA », « ECS » et « Bouclage » intérieurs cheminant en faux-plafond, en gaine technique, en combles et en locaux techniques recevront un calorifuge résistant aux moisissures en élastomère souple noir, à sa structure expansée à cellules fermées.

Il sera fabriqué sans CFC, HFC ou HCFC, sans formaldéhyde, à faible teneur en composés organiques volatiles, sans fibres ni poussières. Il devra résister aux moisissures et aux mousses, et comporter une protection anti- microbienne.