MINISTÈRE
DE L'INTÉRIEUR
Liberté
Égalité
Fraternité

Gendarmerie nationale

REGION DE GENDARMERIE D'ILE-DE-FRANCE
ETAT MAJOR
DIVISION D'APPUI OPERATIONNEL
SECTION ADMINISTRATIVE
4, AVENUE BUSTEAU
94700 MAISONS-ALFORT
TEL : 01 57 44 05 05

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIÈRES (C.C.T.P.) LOT 07 : PLOMBERIE SANITAIRE - CHAUFFAGE - VMC - CLIMATISATION

Établi en application du code de la commande publique du 1er avril 2019

(**Ordonnance n° 2018-1074 du 26 novembre 2018 portant partie législative du code de la commande publique** et du décret n° 2018-1075 du 3 décembre 2018 portant partie réglementaire du code de la commande publique)

ACCORD-CADRE A BONS DE COMMANDE

ACCORD-CADRE TOUS CORPS D'ETAT (TCE)
TRAVAUX DE MAINTENANCE GROS ENTRETIEN EN INVESTISSEMENT
SUR LE PARC IMMOBILIER DE LA GENDARMERIE EN ÎLE DE FRANCE

Le présent cahier des clauses techniques particulières comporte 67 pages numérotées de 1 à 67.

SOMMAIRE

ARTICLE 0.GENERALITES A TOUS LES LOTS....7
0.1 Objet de l'accord-cadre....7
0.2 Allotissement....7
0.3 Normes et règlementation....7
0.4 Choix matériaux....7
0.5 Compte Prorata....8
0.6 Limite de prestations....8
ARTICLE 1.Règlementation thermique des bâtiments existants....9
ARTICLE 2.ORGANISATION ET INSTALLATION DE CHANTIER....10
2.1 Organisation des chantiers....10
2.1.1 Plan d'installation de chantier....10
2.1.2 Préparation du chantier....10
2.1.3 Tri sélectif de chantier....10
2.1.4 Sécurité & Protection....14
2.1.5 Dispositions relatives au nettoyage du chantier....14
2.2 Installation de chantier....14
2.2.1 Panneau de chantier et panneau d'informations....14
2.2.2 Clôture et cloisonnement provisoire de chantier....15
2.2.3 Cantonnement de la base-vie....15
2.2.4 Zone de stockage et stockage....16
2.2.5 Gestion des déchets....16
2.2.6 Raccordement et branchement de chantier....16
2.2.7 Repliement des installations de chantier....16
ARTICLE 3.PRESCRIPTIONS TECHNIQUES GENERALES....16
3.1 Règles générales d'exécution....16
3.2 Obligations de l'entreprise....17
3.3 Mise en service, réglages, essais, contrôles....20
3.4 Réception des travaux....21
3.5 Attestation d'essais de fonctionnement AQC....21
3.6 Exploitation....22
3.7 Avertissement....22
3.8 Vérifications des cotes....22
3.9 Documents techniques....22
3.10 QUALITE DES MATERIELS....22
3.11 Garantie....23
3.12 Hygiène et sécurité....23
3.13 Exigences acoustiques....24
3.14 Eco-contribution....24
3.15 Prise en compte des certificats d'économies d'énergie (CEE)....24
L'entreprise devra intégrer, pour chaque opération susceptible d'ouvrir droit à des Certificats d'Économies d'Énergie (CEE), les dispositions suivantes :....24
ARTICLE 4.BASE DE DIMENSIONNEMENT....26
4.1 Températures....26
4.2 Bilan thermique....26
4.3 Surpuissances des équipements....26
4.4 Renouvellement d'air....26
4.4.1 Calcul des gaines de ventilation....27
4.4.2 Dimensionnement des terminaux de soufflage / reprise....27

4.4.3 Vitesses limites aérauliques dans les équipements....28
4.5 Plomberie....28
4.6 Constantes de refroidissement....30
4.7 Circuit d'eau chauffage / froid....30
ARTICLE 5.SPECIFICATIONS TECHNIQUES & REGLES DE l'ART....31
5.1 Dépose....31
5.2 Dispositions vis-à-vis de l'accessibilité et de la maintenance....31
5.3 Supportage et fixations des appareils (hors canalisations)....32
5.3.1 Socles....32
5.3.2 Conduits de ventilation extérieurs....32
5.3.3 Réseaux de tuyauteries....32
5.4 Spécifications des réseaux hydrauliques....32
5.4.1 Mise en œuvre....32
5.4.2 Nature des Protections :....33
5.4.3 Tubes témoins – prises d'échantillon....33
5.4.4 Nature des réseaux....33
5.4.5 Supportage et fixations des canalisations....37
5.4.6 Prescriptions particulières relatives au supportage des canalisations en Cuivre « Qualité Frigorifique » :....38
5.5 Canalisations Eaux Vannes – Eaux Usées – Eaux Pluviales....38
5.5.1 Canalisations PVC....38
5.5.2 Canalisations fonte....39
5.5.3 Ventilation Chutes et collecteurs d'évacuations EU/EV....39
5.5.4 Chutes et collecteurs d'Eaux Pluviales....39
5.5.5 Raccordement des appareils sanitaires....40
5.5.6 Manchons coupe-feu....40
5.6 Conformité chaufferie....40
5.6.1 Ventilations réglementaires....41
5.7 Chaudières....41
5.7.1 Chaudières murales....41
5.7.2 Fixation de la chaudière....42
5.7.3 Raccordement gaz....42
5.7.4 Evacuation des gaz brûlés....42
5.8 Caractéristiques des Eléments de Fumisterie....42
5.9 Circulateurs de chauffage / eau glacée....42
5.9.1 Circulateurs à Rotor Noyé :....43
5.9.2 Circulateurs à Rotor Sec :....43
5.10 Emission de chaleur....44
5.10.1 Règles de mise en œuvre des panneaux rayonnants eau chaude et radiateurs....44
5.11 Climatisation....44
5.11.1 Pompes à chaleur / groupe eau glacée....44
5.11.2 Système à détente directe ou à réfrigérant variable....44

5.12 Ventilation – Traitement d'air....46
5.12.1 Centrale d'air....46
5.12.2 Caissons de ventilation....48
5.12.3 Ventilateur en ligne....48
5.12.4 Grilles de prise ou rejet d'air....49
5.12.5 Tourelles d'extraction....49
5.12.6 Entrées d'air....50
5.12.7 Bouches d'extraction....50
5.13 Spécifications des réseaux aérauliques....50
5.13.1 Mise en œuvre....50
5.13.2 Trappe de visite....52
5.14 Aspects bactériologiques et épidémiologiques....52
5.15 Rinçage - Désinfection des réseaux....53
5.15.1 Rinçage des réseaux sanitaires....53
5.15.2 Rinçage des réseaux de chauffage....53
5.15.3 Nettoyage des réseaux aérauliques....53
5.16 Protection des réseaux contre la pollution....53
5.16.1 Réseaux eau froide....53
5.16.2 Appareils de production d'eau chaude....54
5.17 Robinetteries – accessoires....54
5.17.1 Anti-bélier....54
5.17.2 Clapets de non-retour....54
5.17.3 Robinetterie de diamètres égaux ou inférieurs à 50 mm et une T°C ≤ 130°C....54
5.17.4 Robinetterie de diamètres supérieurs à 50 mm et une T°C ≤ 100°C à boisseau sphérique....54
5.17.5 Vanne papillon de diamètres supérieurs à 32 mm à 200 mm et une T°C ≤ 110°C....54
5.17.6 Filtres....55
5.17.7 Détendeurs....55
5.17.8 Purge d'air....55
5.17.9 Manomètres....55
5.17.10 Thermomètres....55
5.17.11 Disconnecteurs hydrauliques....55
5.18 Equilibrage des réseaux hydrauliques....56
5.18.1 Equilibrage des batteries de chauffage / eau glacée....57
5.19 Equilibrage des réseaux aérauliques....57
5.20 Sécurité incendie....58
5.20.1 Détection autonome....58
5.20.2 Clapets coupe-feu autocommandé / télécommandé....58
5.20.3 Bouche coupe-feu....59
5.20.4 Clapets terminaux....59
5.21 Comptages....59

5.21.1 Compteurs d'eau....60
5.21.2 Compteurs d'énergie thermique....60
5.21.3 Compteurs électriques....60
5.22 Régulation / Analyse fonctionnelle....60
5.23 Electricité....60
5.23.1 Généralités....60
5.23.2 Conception des armoires....61
5.23.3 Chemins de câbles....62
5.23.4 Raccordements électriques....62
5.24 GESTION TECHNIQUE CENTRALISE....63
5.24.1 Principe....63
5.24.2 Assistance du constructeur....64
5.25 Appareils sanitaires....64
5.25.1 Qualité des matériaux....64
5.25.2 Accessibilité handicapés....65
5.25.3 Bâti-supports....66
5.25.4 Réservoir de chasse....66
5.25.5 Lutte contre les légionelles....66
5.26 Equilibrage des boucles sanitaires....67
5.26.1 Calculs des débits et dimensionnement des vannes....67
5.26.2 Vannes d'équilibrage et positionnement....67
5.26.3 Equilibrage de l'installation....68

ARTICLE 0. GENERALITES A TOUS LES LOTS

Rappel de certaines dispositions communes à tous les lots du cahier des charges particulières 00.

0.1 Objet de l'accord-cadre

Le présent accord-cadre a pour objet la réalisation de travaux de maintenance et de gros entretien en investissement sur le parc immobilier de la Gendarmerie en Île de France.

Il donnera lieu à l'établissement d'un accord-cadre multi-attributaires régi par les dispositions de l'article R2162-2 du code de la commande publique. Cet accord-cadre sera exécuté au moyen de bons de commande dans les conditions fixées aux articles R2162-13 et 14 du Code de la commande publique.

0.2 Allotissement

L'accord-cadre est alloti techniquement en 11 lots de corps d'état.

Les lots 1 à 9 sont également décomposés géographiquement en 5 zones (de « a » à « e »).

Le lot 10 est également décomposés géographiquement en 3 zones (« a », « b et c », « d et e »).

Le lot 11 ne fait pas l'objet d'un découpage géographique et s'applique à l'ensemble du périmètre de l'accord-cadre.

- Lot 1 : GO - Maçonnerie - Carrelage - Faïence - Revêtements durs - VRD
- Lot 2 : Étanchéité - Ouvrages accessoires
- Lot 3 : Couverture et charpente en bois - Isolation combles
- Lot 4 : Plâtrerie - Cloisons - Faux-plafond - Menuiseries intérieures
- Lot 5 : Menuiseries extérieures bois et PVC - Store - Vitrerie - Miroiterie
- Lot 6 : Serrurerie - Métallerie – Menuiseries métalliques et aluminium - Clôture
- **Lot 7 : Plomberie – sanitaires - Chauffage - VMC - Climatisation**
- Lot 8 : Électricité courantes forts et faibles - chauffage électrique - SSI - Alarme
- Lot 9 : Peinture - Ravalement et revêtement de sols souples
- Lot 10 : Ascenseurs
- Lot 11 : Désamiantage et déplombage

0.3 Normes et règlementation

Compte tenu de la durée du marché, les normes et règlements ne seront pas décrits dans le présent CCTP.

Les propositions remises par l'entreprise titulaire doivent être établies en conformité avec les dernières normes et règlements en vigueur au fur et à mesure de la durée du marché. Le matériel devra être conforme à ces normes et porter la marque de la catégorie pour laquelle cette attribution est prévue.

Le Maitre d'ouvrage attire l'attention de l'entreprise titulaire sur l'importance des normes, des règlements, des décrets, des arrêtés et autres documents techniques. Celui-ci est réputé parfaitement les connaître par le fait même qu'il soumissionne.

Si une modification de norme ou de règlement intervient après la date d'établissement de l'étude d'appel d'offres, il appartiendrait au titulaire, sous sa seule responsabilité, d'en informer le Maître d'Ouvrage ou de l'assistant technique, par écrit, éventuellement avec accusé de réception (ou sur le compte rendu de chantier) en indiquant les conséquences techniques et financières résultant de cette modification.

Le Maître d'Ouvrage ou de l'assistant technique soumettra alors la proposition, avec éventuellement l'avis motivé du bureau de contrôle, au Maître d'Ouvrage, qui prendra la décision nécessaire.

En ce qui concerne les normes, D.T.U. règles de calculs ou textes assimilés, pour toutes les prescriptions ayant trait aux matériaux, fournitures et produits, aux techniques de construction, aux règles de mise en œuvre, à la coordination des travaux, aux règles de sécurité etc., ce sont les prescriptions des normes et D.T.U qui prévaudront.

0.4 Choix matériaux

Pour chacun des matériaux ou matériel mis en œuvre, l'entrepreneur fournira les avis techniques, les procès-verbaux d'essais du CSTB et les certificats d'agrément technique ou de label qualité. Les matériaux, éléments ou ensembles non traditionnels ne peuvent être admis que sous réserve de justifications techniques précises. Dans l'éventualité où II ne ferait pas l'objet soit d'un agrément, soit d'un avis technique favorable délivré par le CSTB, ou s'ils n'étaient pas utilisés conformément aux directives et recommandations figurant dans la décision d'agrément ou dans l'avis technique, leur mise en œuvre serait refusée.

Les marques de fabricants spécialisés, ou références d'équipements, de produits ou de matériaux cités dans le CCTP ou dans les bordereaux de prix, sont indicatifs. Ils ne visent qu'à obtenir une qualité équivalente.

0.5 Compte Prorata

Lorsque les travaux nécessiteront de la coactivité, une convention inter-entreprises sera mise en place pour les dépenses communes à la vie du chantier telles que, électricité, dispositifs à la sécurité des ouvriers, installations sanitaires, dépenses de treuil, etc. La convention sera de type AFNOR : norme NF P 03-001, annexes A & B. Le contrôle des dépenses sera assuré par le maitre de l'ouvrage ou l'assistant technique en cas de contestations entre les entreprises. Les entreprises titulaires détermineront le coût du compte en fonction des descriptifs de travaux par rapport au montant de leurs offres, exprimé en pourcentage (%).

0.6 Limite de prestations

Sont réputées compris au présent lot les travaux cités ci-dessous :

- Les matériaux
- Les moules
- Les moyens en matériels
- La main d'œuvre
- Le personnel d'encadrement
- L'énergie nécessaire à la mise en œuvre
- Les échantillons, essais et premières pièces
- Les accessoires de manutention, de stockage, de transport
- Le chargement
- Le transport
- Les études d'exécution
- Le déchargement et la mise en stock sur chantier
- La pose de fixation
- La fourniture des accessoires sur site de salissures, épaufrures, etc. imputables au présent lot
- Les moyens de protections
- Y compris toutes sujétions à une parfaite finition

ARTICLE 1. RÈGLEMENTATION THERMIQUE DES BÂTIMENTS EXISTANTS

La réglementation thermique des bâtiments existants s'applique aux bâtiments résidentiels et tertiaires existants, à l'occasion de travaux de rénovation prévus par le maître d'ouvrage.

L'objectif général de cette réglementation est d'assurer une amélioration significative de la performance énergétique d'un bâtiment existant lorsqu'un maître d'ouvrage entreprend des travaux susceptibles d'apporter une telle amélioration.

Les mesures réglementaires sont différentes selon l'importance des travaux entrepris par le maître d'ouvrage :

1. La rénovation dite « globale » définit un objectif de performance globale pour le bâtiment rénové, à justifier par un calcul réglementaire.

Elle s'applique uniquement sur certains projets qui réunissent les trois critères suivants :

- La Surface Hors Œuvre Nette (SHON) rénovée est supérieure à 1000m² ;
- La date d'achèvement du bâtiment est postérieure au 1er janvier 1948 ;
- Le coût des travaux de rénovation « thermique » décidés par le maître d'ouvrage est supérieur à 25% de la valeur hors foncier du bâtiment, ce qui correspond à 382,5 € HT /m² pour les logements et 326,25 € HT/m² pour les locaux non résidentiels (au 1er janvier 2017) ;

Elle repose sur l'article R. 131-26 du code de la construction et de l'habitation et son arrêté d'application du 13 juin 2008.

Ces bâtiments doivent aussi faire l'objet d'une étude de faisabilité des approvisionnements en énergie préalablement au dépôt de la demande de permis de construire.

Pour tous les autres cas de rénovation, en cas d'installation ou de remplacement d'un élément du bâtiment (pose d'une isolation ou d'une fenêtre, changement de chaudière), la réglementation définit une performance minimale pour l'élément remplacé ou installé, dite Règlementation par élément

Elle repose sur l'article R. 131-28 du code de la construction et de l'habitation et son arrêté d'application du 3 mai 2007 modifié, à partir du 1er janvier 2018, par l'arrêté du 22 mars 2017.

Lorsqu'un maître d'ouvrage décide de remplacer/installer un élément du bâtiment, il doit installer des produits de performance supérieure aux caractéristiques minimales mentionnées dans l'arrêté du 3 mai 2007 (modifié à compter du 1er janvier 2018 par l'arrêté du 22 mars 2017).

Les exigences ont pour ambition de cibler les techniques performantes tout en tenant compte des contraintes de l'occupant, ce qui permettra, en intervenant sur suffisamment d'éléments, d'améliorer significativement la performance énergétique du bâtiment dans son ensemble.

Les exigences concernent :

Les parois opaques : murs, toiture, planchers ; les parois vitrées ; le chauffage ; l'eau chaude sanitaire ; le refroidissement ; la ventilation ; l'éclairage ; le recours aux énergies renouvelables.

Pour chaque élément susceptible d'être installé ou changé, l'arrêté du 22 mars 2017 donne le critère de performance exigé pour le produit.

2. En complément de ces réglementations, la loi relative à la transition énergétique vers la croissance verte a créé une obligation de réaliser des travaux d'isolation en cas de travaux importants de réfection de toiture, ravalement de toiture ou aménagement d'une pièce en vue de la rendre habitable.

Cette mesure permet de profiter d'un projet de travaux importants pour y greffer des travaux d'amélioration énergétique, en mutualisant les coûts et gênes liés aux travaux : installations de chantier, dossier administratif, gestion des déchets, etc.

L'obligation d'isoler en cas de ravalement de façade ou de réfection de toiture concerne les bâtiments d'habitation, de bureaux et d'enseignement, les bâtiments commerciaux et les hôtels.

L'obligation d'isoler en cas d'aménagement d'une nouvelle pièce en vue de la rendre habitable concerne uniquement les bâtiments d'habitation.

Pour tous les travaux effectués dans le cadre du présent marché, le titulaire du présent lot devra vérifier que les matériels mis en œuvre respectent a minima la Règlementation thermique existante.

ARTICLE 2. ORGANISATION ET INSTALLATION DE CHANTIER

Lors des marchés, si le présent lot est désigné comme le lot principal ou lot unique, il aura à sa charge l'installation de chantier suivant les modalités ci-dessous.

2.1 Organisation des chantiers

2.1.1 *Plan d'installation de chantier*

Dans les 15 jours qui suivront la notification de son marché, l'entreprise titulaire du présent lot soumet à l'acceptation du maître d'ouvrage ou de l'assistant technique, un plan d'installation de chantier et un planning de montage et de démontage des installations provisoires pour l'ensemble de la durée des travaux.

Sur ce plan devront figurer tous les matériels nécessaires à la réalisation du chantier, ainsi que les aires de stockage, voirie de chantier, installation d'hygiène réglementaire pour le personnel, l'emplacement de points lumineux pour l'éclairage provisoire du chantier, l'emplacement des postes provisoires de lutte contre l'incendie, les zones de mise en dépôt provisoire des déchets et gravats avant l'enlèvement, les espaces disponibles pour les entreprises des autres lots, etc....

2.1.2 *Préparation du chantier*

Une période de préparation de chantier d'un mois calendaire est accordée à l'entreprise afin de préparer le chantier. Ce délai commence à la date mentionnée à l'ordre de service.

L'entreprise doit présenter durant cette période tous les documents d'exécution demandés par le maître d'ouvrage ou l'assistant technique et le Contrôleur Technique afin de les faire valider par ces derniers.

La période de préparation de chantier doit permettre à l'entreprise de prendre possession du chantier, d'effectuer les relevés de l'existant, de mettre en place l'installation de chantier, de confirmer le planning d'exécution établi en concertation avec le maître d'ouvrage ou l'assistant technique afin de respecter les délais du marché et d'établir tous les documents d'exécution, notes de calculs et études de détail nécessaires à la réalisation des travaux.

Les documents sont à transmettre au format papier en autant d'exemplaires que demandés par le maître d'ouvrage ou l'assistant technique et aux formats informatiques de type :

- Plans et schémas en « pdf » et « .dwg » ;
- Tableaux en « .xls » ou « xlsx » ;
- Textes en « .doc » ou « .docx » ;
- Fichiers divers en « .pdf ».

L'entreprise et les sous-traitants éventuels doivent réaliser dans cette période un plan particulier de sécurité et de protection de la santé à faire valider par le Coordinateur SPS. Le P.P.S.P.S. doit être mis à jour chaque fois que nécessaire et être réapprouvé par le maître d'ouvrage ou l'assistant technique et le Coordinateur SPS.

2.1.3 *Tri sélectif de chantier*

L'entreprise titulaire du présent lot doit collecter et trier les déchets de l'ensemble des corps d'état du présent chantier conformément aux tableaux ci-dessous :

Déchets inertes :

Déchets de matériaux de construction	TYPE DE FILIERE
Béton, briques, tuiles et céramiques (et béton revêtu de colle amiantée) ;	Recyclage ou décharge

Mélanges de béton, briques, tuiles et céramiques (ne contenant pas de substances dangereuses) ; Verre (ne contenant pas de substances dangereuses) ; Mélanges bitumineux ne contenant pas de goudron ; Terre et cailloux, boues de dragage et ballast de voie (ne contenant pas de substances dangereuses).	de classe 3
Déchets de construction et de démolition en mélange ne contenant pas de substances dangereuses et ne contenant que des déchets minéraux.	Recyclage ou décharge de classe 3

Déchets non dangereux et non inertes :

Déchets de matériaux de construction	TYPE DE FILIERE
Bois (non traité).	Recyclage ou valorisation énergétique décharge de classe 2.
Matières plastiques (ne contenant pas de substances dangereuses) ; menuiseries ; Revêtements de sol et canalisations PVC, emballages non souillés ; Métaux (y compris leurs alliages) : cuivre, bronze, laiton, aluminium, plomb, zinc, fer, acier, étain, métaux en mélange et câbles ne contenant pas de substances dangereuses ; Matériaux non minéraux d'isolation ne contenant ni amiante, ni Substances dangereuses : polystyrène expansé, polyuréthane ; Complexe d'isolation (à base de laine minérale, panneaux isolants en verre cellulaire) ...	Recyclage ou décharge de classe 2.
Déchets de construction et de démolition en mélange avec des déchets non minéraux, ne contenant pas de substances dangereuses.	Recyclage après tri ou décharge de classe 2.
Produits de revêtement (peinture, vernis)	
Déchets de peintures et vernis ne contenant ni solvants organiques, ni substances dangereuses ; Boues provenant de peintures ou vernis ne contenant ni solvants organiques ni substances dangereuses ; Déchets provenant du décapage de peintures ou vernis ne contenant ni solvants organiques, ni substances dangereuses ; Suspensions aqueuses contenant de la peinture ou du vernis, sans solvants organiques, ni substances dangereuses ; Déchets de produits de revêtement en poudre ; Déchets de colles et mastics ne contenant ni solvants organiques, ni substances dangereuses ; Déchets liquides aqueux contenant des colles ou mastics sans solvants organiques, ni substances dangereuses.	Incinération ou décharge de classe 2 après séchage.
Emballages, absorbants, chiffons d'essuyage, matériaux filtrants	

Emballages en papier/carton, en matière plastique, en bois, métalliques, composites, en verre, textiles et emballages en mélange (ne contenant pas de substances dangereuses).	Recyclage ou incinération.
Absorbants, matériaux filtrants, chiffons d'essuyage et vêtements de protection non contaminés par des substances dangereuses.	Incinération ou décharge de classe 2.
Matériaux de construction à base de gypse	
Carreaux de plâtre, plaques de plâtre.	Recyclage ou enfouissement en alvéole spécifique.
Enduit plâtre.	Enfouissement en alvéole spécifique.

Déchets dangereux (hors matériaux contenant de l'amiante ou du plomb car prévu dans le lot 11 : désamiantage et déplombage) :

Déchets de matériaux de construction	TYPE DE FILIERE
Mélanges de béton, briques, tuiles et céramiques contenant des substances dangereuses ; Verre contenant des substances dangereuses ou contaminé par de telles substances.	Recyclage après décontamination ou décharge de classe 1.
Bois contenant des substances dangereuses ou contaminé par de telles substances : traité à la créosote ou aux CCA (cuivre, chrome, arsenic).	Incinérateur pour DD.
Mélanges bitumineux contenant du goudron ; Goudron et produits goudronnés.	Décharge de classe 1.
Déchets métalliques contaminés par des substances dangereuses ; Câbles contenant des hydrocarbures, du goudron ou d'autres substances dangereuses ; Terre, cailloux, boues de dragage, ballast de voie contenant des substances dangereuses (terres polluées).	Recyclage après décontamination ou décharge de classe 1.
Matériaux de construction à base de gypse (plâtre) contaminés par des substances dangereuses ; Déchets de construction et de démolition contenant des polychlorobiphényles – PCB (par exemple mastics, sols à base de résines, double vitrage, condensateurs contenant des PCB) ou du mercure ; Déchets de construction et de démolition (y compris en mélange) contenant des substances dangereuses.	Recyclage après décontamination ou décharge de classe 1.
Produits de revêtement (peinture, vernis)	
Déchets et boues provenant de peintures et vernis contenant des solvants organiques ou d'autres substances dangereuses ; Déchets provenant du décapage de peintures ou vernis contenant des solvants organiques ou autres substances dangereuses (peintures au plomb), déchets de décapants de peintures ou vernis ; Déchets et boues de colles et mastics contenant des solvants organiques ou d'autres substances dangereuses ;	Incinérateur pour DD ou décharge de classe 1 après stabilisation.

Déchets liquides aqueux contenant des colles ou mastics contenant des solvants organiques ou d'autres substances dangereuses ; Déchets d'isocyanates.	
Emballages, absorbants, chiffons d'essuyage, matériaux filtrants	
Emballages contenant des résidus de substances dangereuses ou contaminés par de tels résidus ou emballages métalliques contenant une matrice poreuse solide dangereuse, y compris des conteneurs à pression vides.	Recyclage après décontamination ou Incinérateur pour DD ou décharge de classe 1.
Absorbants, matériaux filtrants, chiffons d'essuyage et vêtements de protection contaminés par des substances dangereuses.	Incinérateur pour DD ou décharge de classe 1
Déchets des produits de protection du bois	
Composés organiques non halogénés, composés organochlorés, organométalliques, inorganiques et autres produits de protection du bois contenant des substances dangereuses.	Recyclage ou incinérateur pour DD.
Huiles et combustibles liquides usagés	
Huiles hydrauliques usagées, huiles isolantes et fluides caloporteurs usagés ; Huiles moteur, de boîte de vitesses et de lubrification usagées.	Recyclage après décontamination.
Déchets d'explosifs	
Déchets d'explosifs (autres que munitions et feux d'artifice).	Retour fabricant.

Déchets spécifiques :

Lampes	TYPE DE FILIERE
Tube fluorescent (néon), lampes à LED, lampes fluo-compactes.	Traitement spécialisé et recyclage.
Piles et accumulateurs	
Déchets dangereux : accumulateurs au plomb ou Ni-Cd, piles contenant du mercure ; Déchets non dangereux : piles alcalines sans mercure, piles et accumulateurs sans mercure, sans plomb, sans Ni-Cd.	
Déchets d'équipement électrique et électronique	
Matériel d'éclairage, instruments de surveillance ou de contrôle ; Équipement de chauffage électrique et de ventilation ; Équipement informatique et bureautique ; Outillage électrique et électronique.	

2.1.4 *Sécurité & Protection*

L'entreprise devra se conformer aux arrêtés et règlements de sécurité et notamment mise en place de tous dispositifs assurant la sécurité du chantier, de la voie publique, de la voie privée, des accès.

L'entrepreneur devra mettre en place toutes les installations de protection, de sauvegarde et de garantie qu'il jugera nécessaire, ainsi que celles qui lui seront le cas échéant demandées par le maître d'ouvrage ou l'assistant technique pour l'ensemble du chantier.

Ces installations pourront notamment selon les conditions du chantier, être les suivantes :

- Garde-corps, plateaux monobloc, plinthes, triangulation, accrochage à la façade, garde gravois,
- Sécurité périphérique en toiture,
- Écrans ou autres dispositifs anti-poussière,
- Bâches ou films de protection contre la pluie et la poussière,
- Mise en place de toutes les protections nécessaires sur tous éléments quels qu'ils soient pouvant être dégradés,
- Mise en place d'une protection contre la pollution de l'environnement, par tous moyens appropriés, pour garantir une efficacité complète et totale, compris toutes sujétions de conformité à la réglementation,
- Demande d'emprise sur le domaine public, acquittement des frais de voirie, etc...

L'entrepreneur aura à sa charge la dépose et la repose à l'identique en accord avec le maître d'ouvrage ou l'assistant technique de tous les éléments gênants pour la bonne exécution de ses ouvrages.

Les dispositions devront être conformes aux exigences du PGC.

2.1.5 *Dispositions relatives au nettoyage du chantier*

Pendant toute la durée du chantier, chaque entrepreneur aura à charge le nettoyage du chantier au fur et à mesure de l'avancement de ses travaux ainsi que l'enlèvement de tous les gravois propres à son marché dans les bennes mis à disposition ou à la décharge publique et avant la réception de son ouvrage, tous les ouvrages seront correctement nettoyés.

L'entrepreneur surveillera et assurera lui-même avec le plus grand soin le nettoyage dont il aura l'entière responsabilité.

Dans le cas de non-respect des prescriptions ci-dessus, le maître d'ouvrage ou l'assistant technique pourra à tout moment faire procéder par l'un des entrepreneurs de l'opération ou par une entreprise extérieure de son choix, aux nettoyages et sorties de gravois ; les frais en seront supportés par l'entrepreneur en cause.

Il sera également prévu un nettoyage de livraison de la zone concerné par les travaux.

2.2 Installation de chantier

2.2.1 *Panneau de chantier et panneau d'informations*

Le panneau de chantier est dû par le titulaire du présent lot, selon des conditions définies par le Maître d'Ouvrage. Il devra être conforme aux normes en vigueur et agréé par le Maître d'Ouvrage. Il comportera la totalité des indications réglementaires. Le panneau de chantier reprendra au minimum, les informations suivantes :

- Nom & logo du Maître d'ouvrages ;
- Nature de l'opération ;
- Numéro de permis de construire & indications réglementaires ;
- Nom & logo de l'assistant technique, Bureaux d'études, Coordonnateur S.P.S, Bureau de contrôle…) ;
- La mention « Interdiction d'accès aux personnes étrangères » ;
- La mention « Port des E.P.I obligatoires (casques, gants, chaussures de sécurité…) ».

Et sera composé dans les grandes lignes comme :

- Lettrage d'imprimerie noir sur fond blanc, avec image (fournie par le maitre d'ouvrage) et logo des différents intervenants en couleur ;
- Dimensions minimales 3,00 m x Ht. 2,00 m ;
- Établissement d'un modèle pour approbation du maître d'ouvrage ;
- Mise en œuvre sur un support en bois, compris contreventement.

La prestation comprend la mise en œuvre et la maintenance, pendant toute la durée du chantier, ainsi que la dépose et l'enlèvement de ce panneau après les opérations de réception terminée.

Il devra également mettre en place un panneau d'affichage. Cette zone d'affichage devra être rendu visitable afin d'être toujours consultable par les ouvriers opérant sur le site, et ceux, afin qu'ils puissent prendre connaissance des notes d'informations.

2.2.2 *Clôture et cloisonnement provisoire de chantier*

Le titulaire du présent lot devra la mise en place d'une clôture mobile de chantier. Son implantation sera clairement définie sur le plan d'installation de chantier et devra s'y conformer.

L'entrepreneur a en charge les modifications de cette clôture et son entretien pour l'installation de l'aire de chantier ou pour toute autre raison, depuis le début de son intervention sur le site en pendant toute la durée du chantier. Il devra après les opérations de réception et les levés de réserves, le repliement de sa clôture.

Caractéristiques : La clôture de chantier mobile, de type ERAS ou similaire, d'une hauteur de 2.00 m minimum, sera constituée de panneaux métalliques mobiles avec système d'assemblage, encastrés sur des plots béton amovibles. Des colliers adaptés viendront renforcés les assemblages entre les panneaux. La clôture sera maintenue fermée en permanence.

L'installation devra comprendre un portillon d'accès piéton. Cette ouverture devra obligatoirement être condamnable par un système de fermeture à clé.

L'entreprise doit donc prévoir, outre la fourniture, la pose et le transport :

- Le maintien en état de la clôture et du cloisonnement pendant la durée des travaux ;
- La totalité des remaniements ou modifications nécessaires au bon déroulement des différentes phases du chantier suivant les besoins des différents corps d'état ;
- La pose des panneaux de chantier réglementaires et de tout l'affichage obligatoire (Signalétique et sécuritaire) ;
- La dépose de la clôture et la remise en état des lieux tels qu'existants avant travaux.

2.2.3 *Cantonnement de la base-vie*

Dès le commencement et pendant toute la durée des travaux, l'entrepreneur mettra à disposition de l'ensemble des intervenants et ceux pendant toute la durée du chantier, d'une base vie complète suivant les demandes du P.G.C., sa prestation comprend : La location, le transport, l'installation, l'entretien et le repliement de ses installations.

L'implantation de cette base vie sera clairement définie sur le plan d'installation de chantier et devra s'y conformer. Elle devra notamment assurer les fonctions suivantes :

- La salle de réunion sera mise à disposition par l'Entreprise.
- Le bureau de chantier sera mis à disposition par l'Entreprise.
- La salle de restauration sera mise à disposition par l'Entreprise pour la prise des repas des équipes affectées au chantier.
- Mise en place d'un WC de chantier raccordé à l'eau froide par compteur indépendant. Le contrat d'entretien du WC sera à fournir en début de chantier.

Si passé la date d'expiration de la période de préparation des travaux, la base vie n'est toujours pas mise en place, le Maître d'Ouvrage se réserve le droit de la faire totalement installer par une entreprise spécialisée de son choix et d'en faire supporter les frais à l'entreprise défaillante.

Note : Aucun système de chauffage d'appoint au GAZ ne sera admis dans les locaux de la base vie et dans la zone des travaux.

2.2.4 *Zone de stockage et stockage*

En l'absence de zone dédiée au stockage, l'entreprise doit s'arranger du stockage de ses matériaux et matériels.

En présence d'une zone de stockage sur site, elle devra être clairement indiquée sur le plan d'installation de chantier et soumis pour approbation au maître d'ouvrage ou à l'assistant technique et, au coordonnateur S.P.S. Cette zone sera délimitée par les clôtures de chantier, aucun stockage « sauvage » des matériaux ne sera toléré en dehors de la zone définit. La prestation comprend la remise en état et le nettoyage de la zone à la fin des travaux.

L'entreprise doit effectuer toutes les commandes de ses matériaux et matériels en temps et en heure afin de respecter le planning d'exécution. L'entreprise est responsable du stockage de ses matériaux et matériels jusqu'à la réception du chantier.

La zone de stockage va dépendre des disponibilités du Maître d'Ouvrage.

2.2.5 *Gestion des déchets*

L'entrepreneur à la charge du présent lot devra mettre à disposition, et ceux pendant toute la durée du chantier, des bennes destinées à évacuer les gravois et déchets provenant de l'ensemble des travaux de la présente opération, selon le chapitre Tri de chantier. L'entrepreneur veillera à afficher, de manière à être facilement identifiable, la nature du contenu sur les conteneurs (logo, pictogramme, description écrite…). Les bennes seront évacuées au fur et à mesure de leur remplissage.

Les palettes, emballages et déchets encombrants ne seront pas accepté dans la benne et devront être évacués par chaque entreprise concernée. Chaque entrepreneur sera tenu de ramasser et déposer ses propres déchets dans ces bennes au fur et à mesure de leur production.

Le titulaire du présent lot mettra en place des mesures visant à :

- Réduire au strict minimum les déchets et les pertes ;
- Quantifier les déchets de chantier ;
- Organiser le tri et le stockage des déchets sur le chantier ;
- La mise en décharge et/ou traitement des déchets ;
- Fournir les bons de pesées BSD.

L'entreprise doit fournir à la Maîtrise d'Ouvrage des bordereaux de suivi des déchets produits sur le chantier et/ou les factures d'enlèvement des déchets.

2.2.6 *Raccordement et branchement de chantier*

La présente entreprise devra l'ensemble des alimentations de base vie.

2.2.7 *Repliement des installations de chantier*

La présente entreprise, devra après la réception des ouvrages et la levée des réserves de tous les corps d'états, le repliement de l'ensemble des installations de chantier (clôtures, bennes, WC provisoire, cloisonnement provisoire...).

ARTICLE 3. PRESCRIPTIONS TECHNIQUES GENERALES

3.1 Règles générales d'exécution

L'Entrepreneur devra les fournitures, transport, manutentions, mise en œuvre de tous les matériels, appareillages et matériaux nécessaires à la réalisation des installations demandées.

L'Entrepreneur soumissionnaire sera réputé avoir pris connaissance parfaite des lieux et de toutes les conditions pouvant en quelque manière que ce soit, influer sur l'exécution, la qualité des travaux et le coût des ouvrages à exécuter. Il sera réputé avoir pris connaissance entre autres de la nature et de l'emplacement du chantier, des conditions générales locales, des possibilités d'accès et de stockage des matériaux, des disponibilités en énergies, etc. Il ne pourra donc pas arguer d'ignorances quelconques à ce sujet pour prétendre à des suppléments d'ouvrages ou de prix.

L'entreprise sera responsable vis à vis de la voie publique, des services publics, des tiers et autres, pour les dégâts, accidents ou gêne qui surviendraient du fait ou à l'occasion de ses travaux notamment lors des livraisons de matériels.

Elle est tenue de prendre toutes les précautions pour les éviter, de prendre contact avec les services intéressés et ce, sous son entière responsabilité.

Les prestations comprendront également :

- Les ouvrages et ossatures métalliques nécessaires à la mise en place des matériels.
- Les raccordements provisoires et définitifs.
- Les frais de compte prorata éventuels.
- Tous autres frais et prestations même non énumérés ci-dessus mais nécessaires à la réalisation parfaite et complète des travaux.
- La main d'œuvre nécessaire à la réalisation des essais.
- L'enlèvement des gravois et matériaux provenant de ses travaux.
- Le nettoyage des locaux après son passage
- L'amenée, l'établissement, le repliement de tous les appareils, engins, échafaudages nécessaires aux présents travaux.
- Le stockage, le gardiennage et la protection des matériels installés ou non jusqu'à la réception des installations.
- La mise en place d'étiquettes de repérage gravées sur tous les appareils et circuits en correspondance avec les repères des plans du D.O.E.

3.2 Obligations de l'entreprise

L'entreprise soumissionnaire du présent lot, s'engage à réaliser une installation en parfait état de marche, conforme aux exigences de résultat définis dans le présent cahier des charges, suivants les règles de l'art et normes en vigueur à la date d'exécution.

Le soumissionnaire du présent lot devra les prestations suivantes :

Pendant la phase préparatoire des travaux

- L'établissement des plans de réservations (structures, charpentes, électricité, désenfumage, tranchées, chauffage, plomberie sanitaire, …)
- L'établissement des plans d'exécution sous format AUTOCAD ou REVIT
- Les notes de calculs relatifs aux dimensionnements de toutes les installations et équipements, matériels, réseaux…
- L'établissement d'un dossier technique des matériels proposes avec leur localisation (fiches techniques, procès-verbaux…) à faire approuver au Maitre d'ouvrage et au maitre d'œuvre
- Les plans de détails d'atelier et de chantier
- La confirmation des sections des socles, supports de matériels, des trappes d'accès aux faux plafonds, gaines techniques, plenum, coffre d'habillage et/ou coupe-feu, …
- La position des trappes de visites aux gaines techniques, plenum, faux plafonds
- La position et le poids des matériels sur la toiture terrasse et suspendu en faux plafond
- La position et le dimensionnement des renforts de cloisons nécessaires aux supportages des appareils et accessoires
- La confirmation et la localisation à l'électricien de toutes les attentes électriques
- La présentation d'échantillons de matériel pour validation

Pendant le déroulement du chantier

- La remise à jour des plans techniques, des plans de détails et de réservations en fonction des modifications au fur et à mesure de l'avancement du chantier
- Le nettoyage au cours et en fin de travaux avec l'enlèvement des déchets de chantier
- La protection des appareils et des installations jusqu'à leur réception

- La responsabilité de tous les désordres et dégâts occasionnes par les fuites ou les ruptures des réseaux et des appareils jusqu'à la réception des travaux (définitive)
- Le réglage et le contrôle des installations et équipements
- La conduite et la surveillance de l'installation jusqu'à la réception des travaux (définitive)
- Le procès-verbal d'analyse d'eau par un laboratoire agrée attestant de la potabilité de l'eau avant toute intervention
- La synthèse avec les autres corps d'état pour la confirmation et la localisation de tous les ouvrages
- Les démarches administratives auprès des entreprises titulaires des contrats de maintenance des installations existantes et des services techniques du site compris tous les frais induits (procès-verbal d'intervention à fournir)
- Les démarches administratives auprès des services concessionnaires

En fin de travaux

- L'établissement des plans de recollements à partir des trames d'architectes dans leur dernière version saisis sur AUTOCAD ou REVIT
- Les essais de l'AQC (COPREC) dument exécutes en présence du Maitre d'ouvrage et du Maitre d'œuvre
- Les schémas synoptiques mis à jour à plastifier et à afficher dans les locaux techniques
- Un tableau avec prise de mesure des bouches et diffuseurs de ventilation (à fournir avec les DOE)
- Un cahier technique des matériels installés (compris localisation) et une nomenclature des pièces de rechange
- La formation du gestionnaire à l'exploitation des matériels installés
- Un tableau avec l'équilibrage des réseaux, les débits mesurés, réglage en nombre de tours des vannes d'équilibrage et inscription sur les fiches de vannes d'équilibrage, des profils de réglage (débit, nombre de tours) à fournir avec les DOE
- L'établissement du dossier D.I.U.O
- Le procès-verbal d'analyse d'eau par un laboratoire agrée attestant de la potabilité de l'eau, après avoir réalisé la désinfection complète des réseaux

- **Bouchages des trous**

Pour l'ensemble de la distribution et des évacuations :

- Les rebouchages soignés prêt à peindre des percements par carottage sont dus par le titulaire du présent lot en prenant soin de rétablir le degré coupe-feu de la paroi
- Les réservations à créer dans les ouvrages neufs sont dus au lot gros-œuvre lorsqu'il est présent à partir de plans de réservations établis par le titulaire du présent lot.
- Les rebouchages des réservations demandées au lot gros œuvre pour les parties crées sont dues au titre du présent lot en prenant soin de rétablir le degré coupe-feu de la paroi traversée.

Lorsque le marché comprend un lot Gros Œuvre, l'entreprise devra en début de chantier fournir au lot Gros Œuvre un plan de réservation. Dans le cas où les réservations ne seraient pas données en temps suffisants, les carottages seront à la charge de l'entreprise.

Tous les scellements, bouchements, raccords d'enduit et de maçonnerie seront exécutés, par le titulaire du présent lot, dans la même nature et le même aspect que le matériau dégradé.

Les saignées ou l'engravage dans les murs intérieurs en parpaing béton pour incorporation des canalisations sous fourreaux compris rebouchages soignés sont dues par le présent lot. Leur exécution sera réalisée au strict minimum. Dans le cas de rebouchages, ceux-ci seront réalisés à l'aide de produit définis et prescrits dans l'avis CSTB du matériau constructif (parpaing, béton).

Les trémies seront rebouchées à chaque niveau par un matériau de même performance acoustique que le plancher.

Les traversées de planchers, de murs intérieurs et de cloisons s'effectueront au moyen d'un fourreau constitué par un matériau résilient (ex : manchon de laine minérale ≥ 5 mm). De plus, les fourreaux dépasseront largement (> 100 mm) de part et d'autre de la paroi concernée.

-Rebouchage coupe-feu

Le choix des solutions sera adapté aux types de trémies, à la nature des traversant, aux configurations décrites dans le procès-verbal de classement ou dans l'agrément technique européen (ATE) / évaluation technique européenne (ETE), à savoir :

- Les calfeutrements de tubes plastiques (PVC, PP, PE…) seront réalisés à l'aide de colliers coupe-feu sous ATE ou ETE type Hilti CFS-C, de bandes coupe-feu sous ATE ou ETE type Hilti CFS-W ou équivalent (en termes de performance contre le feu, performance acoustique et de perméabilité aux gaz). Dans le cas d'un tube coudé, au ras de la paroi ou incliné, un collier adapté validé par évaluation technique européenne (ETE) type collier en rouleau Hilti CFS-C EL devra être employé.
- Les calfeutrements de tubes métalliques non-isolés seront réalisés à l'aide de mastic coupe-feu acrylique sous ATE ou ETE type Hilti CFS-S ACR ou équivalent (en termes de performance contre le feu, performance acoustique, de perméabilité aux gaz et de perméabilité à l'eau) et de protections en laine de roche telles que décrites dans la fiche technique du produit
- Les calfeutrements de tubes métalliques avec calorifuge combustible (type armaflex) seront réalisés avec du bandage coupe-feu sous ATE ou ETE type Hilti CFS-B ou équivalent (en termes de performance contre le feu, de performance acoustique).
- Les calfeutrements de trémies de grandes dimensions (telles que les produits de calfeutrement de tube ne puissent pas se fixer directement sur la paroi) en dalle et en voile seront réalisés à l'aide de panneaux laine de roche et d'enduit sous ATE ou ETE type Hilti CFS-CT B ou de mortier coupe-feu sous ATE ou ETE type Hilti CFS-M RG ou équivalent (en termes de performance contre le feu, performance acoustique et de perméabilité aux gaz).
- Les calfeutrements des petites et moyennes trémies (jusqu'à 400 mm x 400 mm) en dalle ou en voile seront réalisés à l'aide de mousse coupe-feu intumescente sous ATE ou ETE type Hilti CFS-F FX ou équivalente (en termes de performance contre le feu, performance acoustique et de perméabilité aux gaz).

-Scellements

Tous les scellements de matériel et supports de toutes natures sont à la charge du présent lot.

-Divers

Le nettoyage complet des locaux dans lesquels sera intervenue l'entreprise se fera au fur et à mesure de l'avancement des travaux, et sera à sa charge.

L'entrepreneur veillera à la protection des appareils mis en œuvre par ses soins et ce pendant toute la durée du chantier. Il devra le remplacement de tous les appareils ayant subi des dégradations en cours de travaux faute de protection efficace.

Les revêtements de sol et muraux à l'intérieur des locaux et qui seront détériorés ou endommagés lors des présents travaux feront l'objet de reprises à la charge du présent lot.

Il en est de même pour les appareillages électriques.

Tous les échafaudages ou nacelles nécessaires à la mise en place des matériels décrits dans le présent document sont à la charge du présent lot.

-Relation du titulaire avec les services publics ou privés

Le titulaire du présent marché se mettra en rapport direct avec les services publics ou privés intéressés afin d'obtenir tous les renseignements et accords utiles à l'exécution des travaux.

Il se soumettra à toutes vérifications et visites des ingénieurs, des inspecteurs ou des agents de l'administration.

L'Entrepreneur titulaire du présent lot devra fournir tous documents et toutes pièces justificatives qui lui seront demandés, en particulier les plans et schémas, les notices et avis techniques, les notes de calculs…

3.3 Mise en service, réglages, essais, contrôles

Tous les essais et contrôles seront à la charge de l'entreprise et en particulier, l'entreprise titulaire du présent lot devra procéder aux essais, vérifications de fonctionnement.

Les résultats seront transcrits sur les attestations d'essais de fonctionnement de l'AQC, (qui remplacent les anciens PV Coprec).

La mise en service des installations, les réglages et les essais seront à la charge de l'entrepreneur titulaire du présent lot, et seront effectués par un metteur au point qualifié disposant du matériel de contrôle et de mesure nécessaire.

L'ensemble des installations sera assujetti aux essais suivants :

- Essais d'étanchéité,
- Essais de fonctionnement,
- Essais sur les canalisations,
- Débit et chute de pression
- Contrôle des systèmes d'alarme.

L'installateur titulaire du présent lot produira un certificat d'autocontrôle certifiant que tous les essais et procédures ont été effectués.

De plus, l'installateur produira lors de la phase préparation pour approbation du bureau de contrôle :

- Les fiches caractéristiques des matériaux utilisés pour les canalisations,
- Les fiches justifiant la qualité des joints de canalisation,
- Les fiches justifiant la qualité des vannes,
- Les notes de calcul,
- Les fiches correspondant au certificat d'autocontrôle.

L'entreprise devra effectuer tous les essais complémentaires qui seront éventuellement demandés par le Maître d'Ouvrage, le bureau de contrôle et le bureau d'études techniques.

Les essais et contrôles ont pour objet de vérifier la conformité des travaux avec les normes et réglementations en vigueur et les exigences particulières définies au présent cahier des charges.

D'une manière générale, les essais seront effectués en fin de travaux avant les opérations de réception, sauf pour les tronçons éventuels destinés à être rendus inaccessibles, les contrôles et essais seront alors effectués avant qu'ils ne soient inobservables.

3.4 Réception des travaux

La réception des travaux comportera obligatoirement :

- Le contrôle de fonctionnement
- Le contrôle des sections, qualités et conditions de pose
- Le contrôle d'étanchéité
- Le contrôle des débits
- Le contrôle des niveaux sonores
- Les essais et réglages
- Un tableau avec l'équilibrage des réseaux, les débits mesurés, réglage en nombre de tours des vannes d'équilibrage et inscription sur les fiches de vannes d'équilibrage, des profils de réglage (débit, nombre de tours) à fournir avec les DOE
- L'avis technique et procès-verbaux des matériels spécifiques

- Le dossier de récolement les instructions de conduite et d'entretien
- Les fiches d'attestation d'essais de fonctionnement de l'AQC (ex-COPREC)

A la terminaison des travaux, les installations devront en outre recevoir l'accord du bureau de contrôle.

3.5 Attestation d'essais de fonctionnement AQC

L'ensemble des réseaux de canalisations posées par l'entreprise titulaire du présent lot sera livré en parfait état de fonctionnement. Les essais de fonctionnement seront réalisés dès la finalisation de l'ensemble des raccordements et avant réalisation des enrobés. **Une attestation d'essai de fonctionnement AQC** (agence qualité construction) devra être produite par l'entreprise et transmise à l'Architecte dans les quinze jours suivant les essais.

Les différentes attestations disponibles sur le site internet de l'AQC sont les suivantes (liste non exhaustive) :

- La production et distribution de l'eau chaude sanitaire (ECS),
- Les évacuations intérieures au bâtiment (PB1),
- Les réseaux d'eaux intérieurs au bâtiment (PB2),
- Les évacuations extérieures au bâtiment (RE),

- Les réseaux de communication VDI « Colonne de communication en fibre optique » (AT1),
- Les réseaux de communication VDI « Réseau de communication en logement » (AT2),
- Les réseaux de communication VDI « Portier électronique » (PE1),

- La ventilation mécanique contrôlée simple flux (VMC1),
- La ventilation mécanique contrôlée double flux (VMC2),

- Les portes et portails résidentiels, industriels, commerciaux et de garage (PA),
- Les portes automatiques piétonnes (PP),
- Les protections solaires mobiles motorisées (PSM),
- Les volets motorisés, battants, coulissants et roulant (VM),

- Les installations électriques de logements (EL1),
- Les installations électriques des services généraux (EL2),

- Les réseaux aérauliques "installations de chauffage" (CH-A),
- Les chaudières bois (CH-CB),
- Les chaufferies collectives > 70 kW à combustible (CH-CC),
- Les chaudières individuelles à combustible gazeux (CH-CI),
- Les réseaux hydrauliques (CH-H),
- Les pompes à chaleur Air/Eau (CH-PAC E),
- Les pompes à chaleur Air/Air (CH-PAC A),
- Les planchers chauffants à eau chaude (CH-PC),
- Les radiateurs à eau chaude (CH-RE),
- Les sous-stations CH-SS).

3.6 Exploitation

Les notices d'exploitation, d'entretien, schémas électriques, plans de récolement seront établis par le titulaire du présent lot et à fournir en trois exemplaires.

L'entrepreneur devra l'instruction du personnel qui aura à utiliser et entretenir l'installation.

3.7 Avertissement

Le titulaire du présent lot devra la protection des appareils, des canalisations dont il a la charge pendant toute la durée du chantier et ce jusqu'à la réception des installations.

L'entrepreneur reconnait également avoir pris connaissance des devis descriptifs des autres corps d'état et prévu tous les travaux afférents à sa spécialité ainsi que les documents et plans généraux existants. De ce fait, il devra se tenir en liaison et effectuer les mises au point nécessaires avec les autres corps d'état ou leur représentant sur le chantier.

3.8 Vérifications des cotes

Le fait pour l'entrepreneur d'avoir commencé les travaux de sa spécialité dans quelconque local suppose qu'il accepte les ouvrages exécutés par les autres corps d'état précédents et sur lesquels il doit effectuer les travaux.

Pour le cas où l'exécution des ouvrages sur lesquels il aura à travailler ne lui semble pas satisfaisante, il devra en rendre compte immédiatement au Maître d'Ouvrage avant tout commencement de travail faute de quoi, il ne pourra prétendre à aucun supplément sur les prix.

3.9 Documents techniques

Les documents ont pour objet de décrire d'une manière aussi précise que possible, la nature et la position des ouvrages à exécuter.

Toutefois, ces documents ne pouvant prétendre à la description absolument détaillée de toutes les opérations, les entrepreneurs ne pourront en aucun cas, arguer d'une différence d'interprétation et se prévaloir d'omission ou de manque de renseignements pour refuser d'exécuter les travaux jugés utiles à la parfaite et complète exécution des ouvrages selon les règles de l'Art. En conséquence, les entrepreneurs doivent étudier avec soin les pièces remises, s'entourer de tous les renseignements pour ce qui aurait pu leur apparaître douteux. Ils pourront poser par écrit au Maître d'Œuvre, toutes les questions qu'ils jugeront utiles à la compréhension totale des plans et des termes du devis et prescriptions techniques.

Il appartient alors aux entrepreneurs de présenter avant remise de prix toutes observations ou suggestions qu'ils jugeront utiles quant aux prescriptions techniques et aux prévisions des devis descriptifs.

Le fait de soumissionner constitue un engagement des entrepreneurs de respecter lesdites prescriptions et prévisions.

3.10 QUALITE DES MATERIELS

Tous les matériaux et fournitures mis en œuvre seront neufs, de première qualité et répondant exactement aux conditions de fonctionnement.

Les matériaux et fournitures seront soumis aux prescriptions des Normes Françaises et aux prescriptions techniques figurant aux Documents Techniques Unifiés et cahiers des charges établis par le C.S.T.B. en vigueur à la date des travaux.

Les marques, qualités et provenances des matériaux et fournitures non définis expressément dans le présent document seront soumis à l'agrément du Maître d'Œuvre.

L'Entrepreneur sera tenu de présenter tous les échantillons qui lui seront demandés et de se conformer aux choix effectués par celui-ci.

Tous les éléments de l'installation devront être :

- Neufs et en parfait état,
- Conformes aux spécifications techniques,
- Répondre sans restriction aux normes et règlements auxquels ils sont assujettis,
- Avoir une estampille ou un certificat de qualité délivré par un organisme officiel (estampillés C.E. suivant directives européennes 89/336/CEE et 93/68/CEE),
- Garantis par le constructeur pour l'utilisation envisagée,
- Livrés sur chantier dans leur emballage d'origine.

Les indications concernant les marques et références de matériels sont données pour fixer un niveau de qualité et de performance. Si l'Entrepreneur propose d'autres matériels que ceux préconisés, il devra justifier que les matériels de remplacement sont de qualité et de performance équivalente.

Pour toutes solutions ou matériels contrevenant aux prescriptions du présent dossier, l'Entrepreneur devra ressortir ces derniers en variantes en indiquant les incidences éventuelles sur les autres corps d'état.

Si les matériels proposés ne sont pas équivalents ou ne satisfont pas aux différentes exigences, l'Entrepreneur sera tenu d'installer les matériels préconisés sans majoration de son prix global forfaitaire. Pour certains types de matériel ayant des spécifications particulières (encombrement, technicité, uniformité par rapport à des installations existantes, etc.), il ne sera pas admis d'équivalence.

Tout matériel non estampillé CE devra faire l'objet d'une demande d'autorisation du Maître d'Ouvrage et du Maître d'Œuvre.

Avant réalisation, l'entreprise du présent lot devra présenter physiquement un échantillonnage complet des matériaux utilisés. Pour le matériel spécifique ou volumineux, l'entreprise fournira, pour chaque appareil, une documentation complète accompagnée des caractéristiques techniques et des procès-verbaux d'essais en usine.

3.11 Garantie

Le délai de garantie particulière est d'un an (loi du 4/01/1978) à compter de la date d'effet de la réception.

Pendant ce délai, l'entrepreneur est tenu à une obligation de parfait achèvement au titre de laquelle, il doit :

- Remédier à tous les désordres signalés par le Maître de l'Ouvrage, de telle sorte que l'ouvrage soit conforme à l'état où il était lors de la réception ou après correction des imperfections constatées après celle-ci
- Exécuter les travaux et prestations éventuelles de finition ou de reprise prévus nécessaires.
- Procéder le cas échéant aux travaux confortatifs et rectificatifs dont la nécessité serait apparue à l'issue des épreuves et essais effectués conformément au cahier des charges.

Cette garantie ne s'applique ni aux détériorations provenant d'une utilisation anormale, ni en cas de négligence, de défaut d'entretien ou de surveillance ni aux détériorations causées par des tiers non mandatés par l'entreprise et dûment constatés.

3.12 Hygiène et sécurité

Les prix du marché sont réputés tenir compte de toutes les obligations relatives à la sécurité, la protection et la santé des travailleurs, conformément au code du travail et au CCAG travaux.

L'entreprise devra se conformer aux arrêtés et règlements de sécurité et notamment mise en place de tous dispositifs assurant la sécurité du chantier, de la voie publique, de la voie privée, des accès.
L'entrepreneur devra mettre en place toutes les installations de protection, de sauvegarde et de garantie qu'il jugera nécessaire, ainsi que celles qui lui seront le cas échéant demandées par le maître d'ouvrage ou l'assistant technique pour l'ensemble du chantier.
Ces installations pourront notamment selon les conditions du chantier, être les suivantes :

- Garde-corps, plateaux monobloc, plinthes, triangulation, accrochage à la façade, garde gravois,
- Sécurité périphérique en toiture,
- Écrans ou autres dispositifs anti-poussière,
- Bâches ou films de protection contre la pluie et la poussière,
- Mise en place de toutes les protections nécessaires sur tous éléments quels qu'ils soient pouvant être dégradés,
- Mise en place d'une protection contre la pollution de l'environnement, par tous moyens appropriés, pour garantir une efficacité complète et totale, compris toutes sujétions de conformité à la réglementation,
- Demande d'emprise sur le domaine public, acquittement des frais de voirie, etc...

L'entrepreneur aura à sa charge la dépose et la repose à l'identique en accord avec le maître d'ouvrage ou l'assistant technique de tous les éléments gênants pour la bonne exécution de ses ouvrages.
Les dispositions devront être conformes aux exigences du plan de prévention.

3.13 Exigences acoustiques

Les matériels seront dimensionnés pour éviter de générer une nuisance sonore.

Le niveau de pression acoustique du bruit engendré par un équipement collectif ne dépassera pas :

- LnAT ≤ 30 dB (A) en pièces principales
- LnAT ≤ 35 dB (A) en pièces de services

En vue de l'obtention de ces exigences, les entreprises s'engagent à exécuter les réglages nécessaires au fonctionnement silencieux de l'équipement.

Il devra notamment pour satisfaire à ces objectifs :

- Utiliser des vitesses modérées de circulation dans les canalisations
- Désolidariser des structures et de tous points fixes les canalisations par interposition de matériaux résilients et emploi de colliers antivibratiles.

L'entrepreneur s'assurera que les niveaux de bruit causés par le fonctionnement des installations dans les différents locaux sont inférieurs aux valeurs limites réglementaires.

Toutes les précautions seront prises pour éviter les poches d'air et faciliter le dégazage permanent des circuits de chauffage.

L'Entrepreneur fera sienne des dispositions et soins particuliers de mise en œuvre afin que les installations soient silencieuses et s'inscrivent dans le cadre des textes en vigueur (normes, décrets et code du travail) concernant les nuisances acoustiques.

3.14 Eco-contribution

Pour répondre à la protection de l'environnement et du développement durable, les directives européennes WEEE et ROHS ont été transposées dans la règlementation française sous le décret n° 2005-829 du 20 juillet 2005 et applicable depuis le 13 août 2005. Les derniers arrêtés publiés en août 2006 obligent les producteurs et distributeurs à contribuer au traitement des déchets des équipements électriques et électroniques. Depuis le 15 novembre 2006, tous les produits générant un déchet ménager sont soumis à la contribution environnementale "éco-participation ". Le montant de cette éco-contribution qui est facturé par le producteur est répercuté en cascade à l'identique jusqu'au client final Maître d'Ouvrage. Cette éco-contribution est assujettie à la TVA et ne peut être soumise à bénéfices. Elle n'est pas non plus, à l'inverse, négociable.

3.15 Prise en compte des certificats d'économies d'énergie (*CEE*)

L'entreprise devra intégrer, pour chaque opération susceptible d'ouvrir droit à des Certificats d'Économies d'Énergie (CEE), les dispositions suivantes :

- **Identification des actions éligibles** dans le cadre des remplacements d'équipements de chauffage, de plomberie ou de ventilation (chaudières performantes, régulations, ballons ECS, dispositifs de ventilation à haut rendement…).
- **Évaluation préalable du potentiel de valorisation CEE**, en lien avec les fiches d'opérations standardisées applicables.
- **Constitution et transmission des dossiers CEE**, comprenant l'ensemble des pièces justificatives nécessaires : attestations sur l'honneur, preuves de réalisation, certificats de conformité, fiches techniques, photographies avant/après.
- **Accompagnement du maître d'ouvrage** dans la récupération ou la délégation du droit à valorisation des CEE.
- **Prise en compte des exigences réglementaires** et des évolutions éventuelles des fiches d'opérations standardisées.

L'entreprise devra intégrer ces obligations sans surcoût pour le maître d'ouvrage et veiller à optimiser la valorisation des CEE pour toutes les opérations concernées.

Les critères d'éligibilité des matériels seront précisés sur les factures.
Les entreprises devront donc être RGE pour les opérations éligibles du marché.

ARTICLE 4. BASE DE DIMENSIONNEMENT

4.1 Températures

-Zone climatique : Zone H1a

- Température et hygrométrie : Hiver = - 7° C ; Humidité relative : 80%.
- Température et hygrométrie : Eté = 32°C ; Humidité relative : 40%.

Pour une température extérieure de -7°C en hiver, les températures intérieures résultantes seront :

- Locaux de service : + 19°C
- Cuisine, salons, séjours, cuisines : + 19°C
- Salle de bains : +21°C
- Gymnases : 17/18°C
- Ateliers : +12°C

En été par 32°C et 40% HR de température extérieure les températures intérieures résultantes seront de 26°C pour les locaux où il est demandé un traitement particulier ou ces locaux bénéficieront d'un abaissement de 7°C par rapport à une température extérieure comprise entre 33°C et 35°C.
Nota : Les unités extérieures seront dimensionnées pour subvenir au besoin des locaux rafraîchis pour une température extérieure de 38°C.
Ces températures s'entendent pour des locaux clos, meublés suivant leur destination et après un chauffage continu de 24 heures.

4.2 Bilan thermique

NOTA : le bilan de déperditions et d'apports, ainsi que le dimensionnement des émetteurs est à la charge de l'entreprise.

Bilan chaud :

Le bilan chaud est conduit suivant les règles de la règlementation et NF EN 12831.

Bilan froid :

Note de calcul thermique suivant méthode CARRIER, COSTIC ou ASHRAE.

Il sera tenu compte de la simultanéité de l'éclairage, de l'occupation, des besoins des bâtiments suivant l'orientation et des apports calorifiques internes.

L'optimisation du bilan thermique suivant les évolutions d'utilisation des pièces de l'ensemble du bâtiment afin de réaliser une installation en parfait état de marche et conçue pour l'obtention des conditions de températures définis précédemment.

4.3 Surpuissances des équipements

Émetteurs :
Ils seront déterminés sur la base des déperditions maximales (y compris renouvellement d'air). La surpuissance sera de 10 %.

Ventilateurs :
Le débit de chaque ventilateur sera majoré afin de tenir compte des fuites sur les circuits. La majoration ne devra pas être inférieure à 5 %.

Moteurs électriques et accouplements :
Les puissances nominales correspondront à la puissance absorbée au point de fonctionnement majorée de 15%

4.4 Renouvellement d'air

Les différents renouvellements d'air à prendre en compte pour les pièces à pollution spécifiques (sanitaires public, locaux ménages, etc…) seront conformes aux normes en vigueur et au règlement sanitaire départemental articles 64 et 65 pour les locaux de services soit :

- Cabinet d'aisance isolé : 30 m3/h
- Sanitaires à usage collectif : 30 + N x 15 m3/h, N nombre d'équipements sanitaires
- Douche isolée : 45 m3/h
- vestiaires : 10 + 5 m3/h x nombre de casiers

Local	**Nombre de personnes (Sauf indications)**	**Débit en m^3/h/personne**
Bureaux	1 personne / 8 m²	25
Réunion	1 personne / 2 m²	30
Cafétéria	1 personne / 3 (m²)	22
Atelier		1V/h mini

Pour les logements, les débits seront en adéquation avec l'avis technique des équipements de VMC.

Les systèmes de ventilation hygroréglables (Hygro A, Hygro B, Hygro Gaz) suivront les avis techniques délivré par le CSTB (GS 14).

Les tableaux des débits selon les configurations des logements sont disponibles dans les Annexes de ces avis.

4.4.1 *Calcul des gaines de ventilation*

Le calcul des conduits des réseaux basse vitesse est basé sur une perte de charge linéaire **0,07 mm de colonne d'eau par mètre** maximum pour un régime dit à perte de charge constante, sans excéder les valeurs suivantes :

- 150 m3/h pour les gaines diamètre 125,
- 240 m3/h pour les gaines diamètre 160,
- 360 m3/h pour les gaines diamètre 200,
- 550 m3/h pour les gaines diamètre 250,
- 999 m3/h pour les gaines diamètre 315.

L'entreprise devra adapter ces dimensions en fonction des contraintes d'implantations (passage en rectangulaire, etc.)

Ces limites étant réduites, éventuellement, pour le respect des contraintes de niveau sonore.

4.4.2 *Dimensionnement des terminaux de soufflage / reprise*

Les diffuseurs de soufflage et les grilles de reprise de l'installation de traitement d'air seront dimensionnés en fonction des exigences définies ci-dessous :

Diffusion	Vitesse dans la zone	< 0,25 m/s

	d'occupation	
	Température de l'air de chauffage	<35 °C
	Température de l'air de refroidissement	16 à 18 °C maximum par rapport à la diffusion dans l'ambiance
Extraction	Vitesse frontale aux bouches	< 3 m/s

La vitesse de l'air au niveau des grilles extérieures ne devra pas dépasser 3 m/s tout en respectant les niveaux sonores définis.

NOTA : L'entrepreneur aura à sa charge les notes de calculs pour la sélection des diffuseurs. Les équipements ne pourront être validés puis posés qu'à l'issue des simulations aérauliques (étude des flux d'air au niveau des zones de confort).

4.4.3 *Vitesses limites aérauliques dans les équipements*

Dans les équipements de ventilation ou terminaux, les vitesses limites de passage de l'air seront telles que définies ci-dessous :

- Vitesse de passage au droit des pièges à son : 5 m/s maximum.
- Vitesse de passage au niveau des prises d'air neuf et de rejet : 3 m/s maximum sur la surface totale de la grille.
- Vitesse de passage en section libre des centrales de traitement d'air : 2,2 m/s maximum.
- Vitesse de passage au droit des batteries eau chaude et eau glacée dans les centrales de traitement d'air : 3 m/s maximum (à 100% du débit).
- Vitesse de passage au droit des batteries chaudes terminales : 3,5 m/s maximum.

4.5 Plomberie

Le document de références est la NF DTU 60.11 qui détermine les modes de calculs des débits d'alimentation et d'évacuations.

-Débits :

Les débits de base des appareils à prendre en compte seront :

- Eau froide - eau chaude (Suivant tableau 1 du DTU 60.11 fixant le débit nominal de base par robinet) :

- lavabo	0,20 l/s
- WC avec réservoir de chasse	0,12 l/s
- baignoire	0,33 l/s
- douche	0,20 l/s
- évier	0,20 l/s
- lave-linge	0,20 l/s
- lave-vaisselle	0,10 l/s
- robinet de puisage :	0,33l/s
- vidoir :	0,33l/s

Coefficient de simultanéité : $y=0,8/\sqrt{(x-1)}$ – x étant le nombre d'appareils (supérieur à 5)

Les diamètres de raccordement ne devront jamais être inférieurs aux valeurs ci-après :

- baignoire	ø 14/16
- douche, lavabo, évier, machine à laver	ø 12/14
- WC	ø 10/12

Selon DTU 60.11 article 2.1.2	Diamètre intérieur minimum	
Appareils	EF	ECS
1Baignoire + 1lavabo	14	14
1Baignoire + 2lavabos	16	16
1WC	10	
1WC + 1baignoire + 1 lavabo	16	14
1WC + 1baignoire + 2 lavabos	16	16
1évier + 1MAL	14	12
1évier + 2MAL	14	12
1WC + 1évier + 1MAL	14	12
1WC + 1évier + 2MAL	14	12
1WC + 1baignoire + 1lavabo + 1évier + 1MAL	18	16
1WC + 1baignoire + 1lavabo + 1évier + 2MAL	18	16
1WC + 1baignoire + 2lavabos + 1évier + 1MAL	18	18
1WC + 1baignoire + 2lavabos + 1évier + 2MAL	18	18

La vitesse de circulation d'eau sera inférieure à 1,5 m/s dans les colonnes et 1m/s pour les branchements terminaux.

- Evacuations (Suivant tableau 5 du DTU 60.11 fixant le débit nominal de base par appareil) :

- lavabo	0,75 l/s
- WC	1,50 l/s
- baignoire	1,20 l/s
- douche	0,50 l/s
- évier	0,75 l/s
- lave-linge	0,65 l/s
- lave-vaisselle	0,40 l/s
- vidoir	1.20 l/s

Les diamètres ne devront jamais être inférieurs aux valeurs ci-après :

- douche	ø 44/50
- lavabo	ø 44/50
- lave-mains	ø 34/40
- évier	ø 44/50
- WC	ø 94/100
- machine à laver	ø 34/40.

Coefficient de simultanéité : suivant normes, avec un coefficient d'utilisation régulière K=0,7 et selon les hypothèses du système IV.

Les pentes des réseaux d'évacuations horizontaux devront permettre une vitesse d'écoulement entre 1 et 3 m/s. Les pentes ne devront pas être inférieures à 1 cm par mètre et supérieures à 3 cm par mètre pour les collecteurs et 2 cm par mètre pour les évacuations intérieures.

Les chutes Eaux Usées, Eaux Vannes et descentes Eaux Pluviales auront un diamètre de 100 mm minimum.

Diamètre des collecteurs d'eaux usées : Formule de BAZIN.

Le diamètre des collecteurs ne sera pas inférieur à celui de la chute.

Les ventilations primaires en toiture pourront être groupées à la condition d'étiré du diamètre supérieur au diamètre de la chute de plus gros diamètre.

- Réseaux eaux pluviales :

Le débit considéré est de 3 l/mn.m²

4.6 Constantes de refroidissement

Valeurs maximums des constantes de refroidissement et des consommations d'entretien		
Capacité (Litres)	Constante de refroidissement (Wh/24 h/L/°C)	Consommation d'entretien (kWh/24 h à 65°C)
15	0,75-0,81	0,66
30	0,53	
200	0,15 – 0,20	
300	0,17-0,18	
750	0,15-0,17	

4.7 Circuit d'eau chauffage / froid

Calcul des tuyauteries (chauffage, climatisation)
Les diamètres des canalisations seront déterminés à l'aide des tables couramment utilisées (RIETSCHEL, MISSENARD ou équivalent...) :
Les vitesses maximales admises seront les suivantes :

- Ø15X21 0.45 m/s,
- Ø20X27 0.55 m/s,
- Ø26X34 0.65 m/s,
- Ø33X42 0.75 m/s,
- Ø40X49 0.85 m/s.
- Diamètres de 50/60 à 108 x 3,6 : la vitesse de l'eau sera comprise entre 1 et 1,20 m/s.
- Diamètres supérieurs à 108 x 3,6 : la vitesse de l'eau évoluera entre 1,20 à 1,50 m/s.

NOTA : Le diamètre minimal des différentes tuyauteries sera égal au Ø12/14 ou DN12.

L'équilibrage est prévu basé sur une pression différentielle constante sur les organes des réglages des unités terminales de 10 kPa (1mCE) afin que l'influence relative des pertes de charge des conduites du circuit correspondant puisse être négligée.
Cela sous-entend qu'entre la vanne de réglage du circuit considéré et la dernière unité, la perte de charge soit la plus faible possible.

Les pertes de charge linéaires sur les circuits défavorisés n'excéderont pas 20 mm CE par mètre. Néanmoins, sur les dérivations, il sera toléré une perte de charge supérieure, avec une limite de 25 mm CE par mètre. Les excédents de pression dynamique seront absorbés par des organes de réglage.

ARTICLE 5. SPECIFICATIONS TECHNIQUES & REGLES DE L'ART

5.1 Dépose

Avant tout démarrage des travaux, l'entreprise titulaire du présent lot devra la neutralisation et la vidange des installations dans l'emprise des travaux.

Ces différentes opérations seront réalisées en accord avec la société titulaire du contrat de maintenance le cas échéant. Elles seront programmées afin de ne pas trop perturber le fonctionnement de l'établissement.

L'assistance sur les opérations de neutralisation, vidange, remise en eau et en service est considérée incluse dans la présente offre.

Un procès-verbal de remise en service par la société de maintenance sera exigé.

La prestation de dépose s'entend neutralisation, déconnexion, dépose, évacuation et traitement.

Toutes les installations non-utilisées ou non réutilisées seront démontées et évacuées dans un centre de traitement des déchets agréé (justificatif à fournir) ou mises à disposition du Maître d'Ouvrage selon ses instructions, par le présent lot.

Le nettoyage complet des locaux dans lesquelles sera intervenue l'entreprise se fera au fur et à mesure de l'avancement des travaux et sera à sa charge.

Le titulaire du présent lot devra l'ensemble des rebouchages suite aux déposes de réseaux et devra impérativement rétablir le degré coupe-feu des parois traversées.

5.2 Dispositions vis-à-vis de l'accessibilité et de la maintenance

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

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

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

Tous les matériels nécessitant une surveillance ou un entretien seront accessibles et démontables. L'Entrepreneur sera tenu de signaler en temps utile au Maître d'œuvre, la position et les dimensions des accès aux matériels qu'il doit installer, et de prévoir ces équipements.

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

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

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

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

5.3 Supportage et fixations des appareils (hors canalisations)

Les supports doivent être fixés directement aux structures du bâtiment ou à des éléments qui lui sont solidaires.

Structures et éléments doivent pouvoir supporter des charges ponctuelles au moins égales à celles du support.

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

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

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

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

Les matériels générateurs de bruits et vibrations sur les toits-terrasses devront obligatoirement être désolidarisés des ossatures porteuses par supports spécifiques et plots antivibratoires.

Les ouvrages nécessitant une mise en œuvre particulière seront soumis à l'approbation du coordonnateur SPS.

5.3.1 *Socles*

Caissons de VMC, Centrales d'air, groupes frigo extérieurs, chaudières, ballons, rotors secs

En local technique, en extérieur (hors plancher technique bois et toit-terrasse), les groupes froid, refroidisseurs de liquide à condensation par air, les centrales de traitement d'air, les ventilateurs d'extraction en caisson, les chaudières, seront posés sur des supports antivibratiles solidement fixés sur des socles en béton, à la charge du titulaire du présent lot.

Ou

Sur matelas anti-vibratiles de type ISOLVIB en élastomère souple en couches successives et compatible avec le poids du matériel.

Les socles en béton reposeront sur un matériau résilient (socle antivibratoire).

5.3.2 *Conduits de ventilation extérieurs*

Les conduits de ventilation passant en toiture seront maintenus au moyen de colliers avec pied télescopique solidement fixés sur des dallettes béton d'une surface supérieure ou égale à 900 cm² et d'une largeur supérieure à 20 cm, posées sur un matériau de désolidarisation (panneau d'épaisseur minimale 3 cm en liège, polystyrène de densité supérieure à 25 kg/m3, caoutchouc d'épaisseur minimale 2 mm ou matériau équivalent), à la charge du présent lot.

5.3.3 *Réseaux de tuyauteries*

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

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

5.4 Spécifications des réseaux hydrauliques

5.4.1 *Mise en œuvre*

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

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

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

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

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

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

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

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

5.4.2 *Nature des Protections :*

Toutes les tuyauteries susceptibles d'être exposées aux chocs seront protégées par des dispositifs résistants.

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

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

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

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

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

5.4.3 *Tubes témoins – prises d'échantillon*

Les circuits d'eau chaude sanitaire devront comporter des moyens de contrôle tels que définis ci-après :

- Un robinet de prélèvement en point bas de ballon(>400Litres) pour effectuer les analyses légionelles.
- Des robinets de prélèvement d'eau type Aquastorm P des ets OVENTROP ou équivalent avec robinet inflammable de soutirage :
  - En amont et en aval de l'adoucisseur,
  - Au niveau de chaque départ eau froide en aval de l'adoucisseur
  - Sur la boucle de retour d'eau chaude, en aval du circulateur
- Un tube témoin coudé démontable de 60cm surmonté d'un by-pass, pour vérifier l'état interne des canalisations en amont et en aval du traitement d'eau
- Un tube témoin démontable rectiligne d'une longueur minimale de 0,50 m. Dans le cas d'une distribution en acier galvanisé, le tube témoin sur le retour est imposé par l'additif n°4 du DTU 60.1

5.4.4 *Nature des réseaux*

Canalisations en Acier Noir

Tarif 1 NF A 49.115 pour les diamètres inférieurs ou égaux à 50mm et tarif 10 NF A 49.112 pour les diamètres supérieurs à 50 mm

Les tubes en acier noir « Tarif 3 » seront réservés aux canalisations véhiculant du gaz naturel desservit par le réseau de ville, ou du gaz de pétrole liquéfié en citerne.

Assemblages par soudure à l'arc électrique ou soudure oxyacéthylénique, effectuées par des soudeurs qualifiés

Diamètre minimal d'utilisation 15/21

Chaque découpe de tube sera soigneusement ébarbée avant raccordement. Lorsque deux tubes seront soudés bout à bout, les extrémités seront chanfreinées (épaisseur du tube supérieure ou égale à 4 mm). Les

assemblages vissés seront coniques. L'étanchéité s'effectuera à l'aide de tresse de filasse avec pâte ou Téflon. Tout joint fileté devra être accessible.

Les tuyauteries seront revêtues de deux couches de peinture antirouille après dégraissage et nettoyage soigné à la brosse métallique. Il sera procédé de manière identique pour les éléments de supportage.

Canalisations en cuivre

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

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

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

- Raccords filetés, suivant NORMES NF A 51/120 et NF A 68 / 201, anticorrosion.
- Assemblage par emboîtement, brasure par capillarité, fusion à basse température
- Assemblage par raccords sertis à froid (Système MANNESMANN « Mapress », ou techniquement équivalent)
- Les tuyauteries encastrées ne comporteront pas de soudures, et seront revêtues d'une gaine protectrice en matière plastique, continue et d'une dimension suffisante pour permettre la dilatation du tuyau (jeu 30%). La hauteur de recouvrement ne sera pas inférieure à 3 cm sur la génératrice supérieure

Les raccords sertis, encastrés, sont tolérés, dans le cas d'Avis Techniques fournis par certains fabricants (MANNESMANN et son système « Mapress », par exemple).

L'emploi du tube cuivre d'épaisseur inférieure à 1 mm est interdit.

Canalisations en Cuivre « Qualité Frigorifique »

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

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

Canalisations en Polyéthylène Réticulé &Polybutène

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

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

- Utilisation pour le chauffage à eau chaude (ou le conditionnement d'air), classe 0, série 4 bar, pour le chauffage par « panneaux rayonnants », classe 2, série 6 bar, et pour la distribution eau chaude et eau froide sanitaire, série 6 bar
- Les tubes utilisés seront de la série S5, suivant NF T 54-002, Classe 2 - Classe 0 – Classe ECFS
- ATEC n°14 + 15/82-129 du CSTB, pour le tube PER
- Qualité alimentaire attestée par PV n°3723 du Laboratoire National d'Essais
- Limite d'utilisation du PER : 9.8 bars à 20°C - 3.9 bar à 90°C

- ATEC n°14 + 15/87-245 et n°14 + 15/93-360 du CSTB, pour le tube PB
- Limite d'utilisation du PB : 13 bars à 20°C - 4.6 bar à 90°C.

Les tubes en encastré dans la dalle sur terre-plein seront gainés et en polyéthylène réticulé Conformément au CPT 2808 du CSTB.

Une gaine ICT de protection rouge ou bleu.

Une gaine de mousse isolante en PER étanche et résistante à l'arrachement répondant aux exigences de la RT 2000. Livré en couronne, associé à des raccords en laiton.

Tubes sous Avis Technique 14/01-669 avec une durée de validité de 5 ans, pour les applications suivantes

Classe 0 : Installation de chauffage du type radiateur (90°C) maximum avec des pointes accidentelles à 110°C.

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

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

NOTA : Dans tous les cas, le principe devra être décrit précisément sur plan par l'entrepreneur et validé par le Maitre d'Ouvrage et/ou son assistant technique.

Tubes multi couches

Tube multicouches constitué d'un cœur en aluminium lié à deux couches internes et externe de PER extrudées.

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

La pose est autorisée en encastrée et dans ce cas devra être conforme au DTU.

Les canalisations multicouches seront assemblées selon recommandations du fabricant avec des raccords à sertir en PPSU (Polyphénilsulfon) ou corps en laiton avec deux joints toriques EPDM. La douille à sertir sera en acier inoxydable.

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

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

Dans le cadre de l'opération, ce type de canalisation sera utilisé essentiellement pour véhiculer de l'eau froide.

Seuls seront utilisés les tubes portant une marque de fabrique indiquant qu'ils sont conformes aux Normes, les pièces de raccords électro-soudables étant, quant à elles, conformes à la Norme NF T 54-063.

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

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

Ce type de canalisation se présente sous forme de barres de tubes prémanchonnés en polychlorure de vinyle, de couleur gris foncé, conformes à la Norme NF T 54-016. Les tubes retenus auront une pression nominale (PN) toujours ≥ 16 bars, pour une pression de service (PMS) ≤ 10 bars. Ce type de canalisation sera utilisé pour véhiculer de l'eau froide exclusivement. De même, tout façonnage ou formage des éléments en PVC, aussi bien en atelier que sur chantier, est formellement interdit. Seuls seront utilisés les tubes portant une marque de fabrique indiquant qu'ils sont conformes aux Normes, les pièces de raccords étant, quant à elles, conformes aux Normes NF T 54-016 et NF T 54-029.

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

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

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

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

- ATEC n° 14 + 15/98-516, du Ø 12 mm au Ø 63 mm
- Qualité alimentaire attestée par l'Institut d'Analyses et d'Essais du Centre-Ouest
- Classement Me suivant PV N°RA 98-959 du CSTB
- Raccordement par collage (colle spéciale à remise en eau rapide) en respectant les temps de séchage
- Utilisation dans le bâtiment, pour le transport d'eau chaude et froide sanitaire, et pour le chauffage central de classe 2, et dans l'industrie, pour le transport de liquides corrosifs en température
- Température d'utilisation recommandée, dans le cadre de l'opération : ≤ 60°C
- Coefficient de dilatation : 0.065 mm/m.°C.

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

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

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

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

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

Les tubes et les raccords auront obligatoirement le marquage NF-M1, et ne présenteront aucune déformation ou trace de choc. Les colliers de fixation seront à contreparties démontables et suffisamment robustes pour supporter le poids de la canalisation en charge. Leur espacement respectera les consignes du fabricant. Les adhésifs seront à base de solvants et leur prise devra atteindre une résistance suffisante 5 minutes après l'assemblage.

Les tubes à base de matériaux de type organiques sont sensibles aux phénomènes de perméabilité. En conséquence, ils ne devront pas séjourner ou être entreposés dans des locaux où sont stockés (ou utilisés) des solvants.

Tous les raccords d'évacuation des appareils sur les collecteurs seront réalisés dans le sens de l'écoulement par tés type pied de biche. Des tés de dégorgement seront impérativement prévus au bout de chaque antenne. Les colliers de fixations seront métalliques à contrepartie démontable et à large surface de contact ou en matière plastique à auto-serrage.

5.4.5 *Supportage et fixations des canalisations*

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

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

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

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

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

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

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

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

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

5.4.6 *Prescriptions particulières relatives au supportage des canalisations en Cuivre « Qualité Frigorifique » :*

Les liaisons frigorifiques chemineront sur chemin de câble en acier galvanisé et seront placées avec un souci d'esthétique, parallèles et d'aplomb, toutes les fois que les conditions techniques n'y feront pas obstacle.

NOTA : Les tronçons cheminant en apparent dans les locaux seront placés sous goulotte PVC blanche, à capot amovible.

Ce cas devra être exceptionnel et soumis à l'approbation du Maître d'ouvrage.

NOTA : Si les liaisons frigorifiques cheminent en apparent à l'extérieur, elles seront posées sur chemin de câble et protégées pas un capotage en acier galvanisé non perforé recouvrant l'intégralité de celui-ci.

5.5 Canalisations Eaux Vannes – Eaux Usées – Eaux Pluviales

5.5.1 *Canalisations PVC*

L'entrepreneur du présent lot doit la totalité des évacuations des appareils sanitaires et des équipements particuliers, à l'exception des réseaux sous dallage.

Les chutes seront réalisées en PVC Me et seront installées en gaines techniques ou en coffres menuisés.

Elles seront équipées de tés hermétiques de dégorgement avant chaque dévoiement et en pied de chute. Tous les tampons de dégorgement des chutes devront être facilement accessibles.

Les raccordements des appareils seront réalisés en PVC Me collé. Ils se raccorderont sur les chutes au moyen de tampons étanches.

Les chutes EU et EV mises en place dans les gaines techniques seront posées sur colliers à patte de scellement en acier galvanisé à double boulon. Elles seront prolongées ou regroupées en ventilation primaire par un tuyau PVC. Elles comporteront une attente métallique pour le lot étanchéité Elles seront équipées de chapeaux parapluie.

Les colliers supports auront une largeur suffisante pour ne pas faire subir aux canalisations des efforts de cisaillement ; leur espacement sera de 1,00 m maximum horizontalement et de 2,70 m verticalement.

Les évents EU/EV chemineront en toiture pour sortir soit en toiture terrasse technique, soit en toiture combles.

NOTA : Aux endroits où existe des risques phoniques, les collecteurs EU et EV passant en faux-plafond seront calorifugés extérieurement par un feutre de laine de verre imprégnée de résine thermodurcissable, de 25 mm d'épaisseur, revêtu sur une face d'un kraft aluminium renforcé d'une grille de verre (classement au feu M1), de marque ISOVER, type CLIMAVER 224 M1 ou équivalent. Fixation par colle, ruban adhésif et feuillard très souple (selon les prescriptions techniques du fabricant).

NOTA : Le présent lot doit, dans le respect des articles CO30 à 32 extraits des règlements de sécurité contre l'incendie pour tous les réseaux d'évacuation, la restitution du degré coupe-feu des parois traversées.

Les collecteurs passant dans les locaux à risques (ex : locaux buanderie) seront réalisés en tube fonte SMU ou en tube PVC avec manchon coupe-feu à chaque extrémité par local.

5.5.2 *Canalisations fonte*

Les canalisations seront réalisées en matériau appartenant au classement MO, en Fonte Bâtiment de Saint-Gobain PAM, ou techniquement équivalent, comprenant :

- Les tuyaux, raccords, joints et accessoires issus des gammes SMU® S ou SMU® Plus pour un système à bouts unis
- Les tuyaux, raccords, joints et accessoires issus des gammes SME ou Pluviale pour un système à emboîtements.

L'écartement des supports sera conforme aux Normes NF P 30 201. En règle générale, il sera prévu un collier à chaque jonction avec scellement.

Les joints et leur mise en œuvre devront être conformes aux prescriptions du DTU 60-2 de juillet 1984.

5.5.3 *Ventilation Chutes et collecteurs d'évacuations EU/EV*

Toutes les chutes seront prolongées en toiture en ventilation primaire.

Les chutes EU et EV seront prolongées jusqu'en toiture, en tuyau de même diamètre, pour créer les ventilations primaires.

En traversée de couverture, les tubes passeront dans des fourreaux métalliques fournis et posés par le lot Étanchéité. L'étanchéité entre le tube et le fourreau est à la charge du présent lot et sera réalisée par un chapeau de ventilation avec collerette d'étanchéité.

Les sorties de ventilation EU/EV en Ø 100 seront remplacer par des sorties de Ø 125 lorsque les sorties de ventilations primaires regroupent plusieurs chutes.

Dans le cas où la ventilation primaire ne peut déboucher à l'air libre, il pourra être fait usage de clapet aérateur. Le clapet sera équipé d'une membrane élastomère appuyée sur un siège annulaire et chapeau en polystyrène pour empêcher gel et condensation avec garantie à vie. Il aura un avis technique du CSTB.

5.5.4 *Chutes et collecteurs d'Eaux Pluviales*

Les descentes d'eaux pluviales seront raccordées par l'entrepreneur du présent lot, sur les entrées d'eau à moignon tronconique, en attente en sous face des toitures terrasses.

Les descentes et les collecteurs d'eaux pluviales, y compris toutes pièces de raccord, seront réalisés en tubes PVC-Me NF série COMPACT, correspondant aux Normes et seront raccordés par l'entrepreneur du présent lot, sur les regards extérieurs fournis et posés par le lot VRD.

Les tuyaux seront assemblés de telle manière qu'ils ne provoquent aucune gêne au bon écoulement des eaux pluviales.

Les collecteurs seront munis aux endroits appropriés (extrémités de collecteurs, changements de direction, pied de chutes, etc.) de bouchons de visite et de tampons hermétiques, facilement accessibles.

Les colliers supports auront une largeur suffisante pour ne pas faire subir aux canalisations des efforts de cisaillement ; leur espacement sera de 1,00 m maximum horizontalement et de 2,70 m verticalement.

Les pieds de chutes seront équipés d'un tampon hermétique de visite. Ils seront raccordés au moyen de deux coudes à 45° au lieu d'un seul coude à 87°30, sur les collecteurs passant en plafond.

NOTA : Tous les tronçons des évacuations devront absolument être dégorgeables, et l'entrepreneur devra à cet effet mettre en œuvre aux endroits voulus et accessibles toutes pièces de raccords utiles telles que tampons amovibles, tés de dégorgement, etc.

5.5.5 *Raccordement des appareils sanitaires*

Les raccordements EU/EV des appareils sanitaires seront réalisées en PVC Me, jusqu'aux attentes laissées en sol du rez-de-chaussée par le lot « VRD/GO » ou jusqu'aux culottes de branchements avec manchons de dilatations incorporés situées sur les chutes dans les gaines techniques pour le niveau supérieur, conformément aux prescriptions techniques générales et aux indications mentionnées sur les plans.

Le raccordement des WC sera réalisé au moyen de pipes PVC démontables, l'assemblage avec la cuvette sera réalisé par un joint à lèvre, tandis que les évacuations des appareils seront réalisées au moyen de tampons prédécoupés équipés de joints à lèvre, de telle sorte que toute tuyauterie de liaison entre un appareil ou groupe d'appareils puisse être démontée et remontée entre les siphons et le point de raccordement.

Le raccordement dans la paroi devra être réalisé dans l'axe du siphon et non déporté.

Pour l'ensemble des appareils en Cuisine et Buanderie, l'entreprise devra prévoir la mise en place d'attentes adaptées aux caractéristiques du matériel qui sera mis en œuvre. Certains appareils nécessiteront l'emploi d'évacuation en fonte ou PVC HTA (en raison des températures élevées des rejets ≈ 95°C).

Le présent lot assurera les percements et rebouchages des cloisons & refends pour le passage des canalisations.

5.5.6 *Manchons coupe-feu*

- A chaque traversée de canalisation EV d'une gaine délimitée par une zone de recoupement au feu, il sera placé un collier coupe-feu intumescents permettant d'éviter la transmission de l'incendie par les tuyaux PVC.
- A la traversée de plancher sur parking couvert et entre ERP et logements.
- A la traversée de plancher entre ERP et logements.

Manchon coupe-feu DELMO ou techniquement équivalent

5.6 Conformité chaufferie

Le local est une chaufferie conforme aux prescriptions du titre Ier de l'arrêté visé à l'article CH 2 et à celles de l'article CO 28 relatif aux locaux à risque importants.

L'entrepreneur est tenu de s'assurer que tous les locaux mis à sa disposition répondent aux normes élémentaires de construction et lui permettent d'installer dans le respect de tous les règlements l'ensemble de son matériel.

Toutes les réclamations seront faites par écrit au Maître d'œuvre faute de quoi l'entrepreneur sera tenu pour responsable d'une non-conformité des locaux.

Il devra, entre autres, s'informer sur les points suivants :

- Degré coupe-feu des parois,
- Degré d'étanchéité du sol,
- Hauteur sous plafond (2,20 m au minimum),
- Degré coupe-feu des portes d'accès, les dimensions et les équipements de ces portes.

5.6.1 *Ventilations réglementaires*

Les ventilations seront conformes à l'arrêté du 23.06.78 titre 1 – art 11 et 12, DTU 65.4 et Nouveau DTU 24.1 P1, P2, P3.

L'utilisation du propane pour la chaufferie doit répondre aux conditions de l'article 1.9 du DTU 65.4.

Ventilation basse

La section des grilles et du conduit de VB respectera la règlementation en vigueur (S(dm²) =P(kW)/23 avec un minima de 2,50 dm².

Ventilation haute

La ventilation haute sera assurée par un conduit inox dont la section. S (dm²) ≥ F (dm²) / 2, F étant la section du conduit de fumées avec un minimum de 2,5 dm².

Gaine pompier

Pour les chaufferies en sous-sol, l'entreprise devra la mise en œuvre d'une gaine Pompiers par un conduit partant de la chaufferie et débouchant à l'extérieur au niveau du sol. Ce conduit permet aux pompiers de mettre en œuvre les moyens de ventilation pour l'évacuation des fumées.

Sa section rectangulaire ou circulaire est de 16 dm2 ayant au moins 20 cm dans sa plus petite dimension. Les parois du conduit sont au moins de degré coupe-feu ½ h.

Ce conduit doit déboucher à l'extérieur, au niveau du sol, en un point permettant en cas de feu, la mise en manœuvre du matériel de ventilation des sapeurs-pompiers.

Il sera mis en place un raccord spécifique pompier conforme à la norme française NF S61707 homologué en février 1973 « Matériel de lutte contre l'incendie - Demi-raccord de ventilation incendie DN 300 » en extérieur. L'orifice extérieur sera fermé à l'aide d'un bouchon démontable sans outillage.

Mise en place d'une signalétique à l'extérieur par une plaque « gaine pompiers chaufferie ».

5.7 Chaudières

5.7.1 *Chaudières murales*

Les chaudières devront respectées impérativement l'arrêté du 26 octobre 2010 (article 16).

Les chaudières posséderont le marquage CE, seront conformes à la norme EN 13203 et à la d92/42/CEE du Conseil, du 21 mai 1992, concernant les exigences de rendement.

Elles ne seront pas adossées à une paroi mitoyenne avec pièce principale de masse surfacique inférieure à 150 kg/m².

Les chaudières auront un niveau de puissance acoustique inférieur à :

- Lw ≤ 53 dB(A) en cuisine fermée,
- Lw ≤ 47 dB(A) en cuisine ouverte sur séjour.

Le débit spécifique (D) d'eau chaude sanitaire sera au minimum de :

- D ≥ 11 l/min [évier+ lavabo+ baignoire ou douche],
- D ≥ 14 l/min [évier+ lavabo+ baignoire et douche],

Selon les préconisations techniques du CSTB, les niveaux de pression in situ à ne pas dépasser intégrant la tolérance 3 dB(A) doit être inférieure à 43 dB(A) et 40 dB(A) pour les cuisines ouvertes.

Neutralisation de condensats

Une chaudière à condensation domestique moyenne peut rejeter jusqu'à 800 litres de condensats par an, d'un pH moyen de 4.0.

Toute chaudière à condensation de puissance < à 70 kW sera équipée d'un neutralisateur de condensats de type Condensafe+TM de chez SENTINEL ou techniquement équivalent. Il devra posséder une fiche FDES.

5.7.2 *Fixation de la chaudière*

Si nécessaire, en fonction de la nature de la cloison, il sera prévu des renforts et toutes les dispositions seront prises pour éviter la transmission des vibrations. La fixation de la chaudière sera assurée par un dosseret anti-vibratile fixé sur une paroi lourde et jamais contre la paroi mitoyenne avec une pièce principale.

La mise en route de la chaudière sera assurée par le constructeur ou un organisme agréé par ce dernier.

La chaudière doit être conforme à la norme NF D 35.337.

5.7.3 *Raccordement gaz*

A partir de l'attente située au droit du générateur, le raccordement gaz de la chaudière sera réalisé par le présent lot.

Le robinet d'arrêt de coupure gaz pourra être incorporé à la chaudière murale et sera conforme aux normes NF D 29.135 - 29.138.

5.7.4 *Evacuation des gaz brûlés*

L'axe de la ventouse devra être conforme au dernier DTU N°24.1 « Travaux de fumisterie » et au DTU 61.1ainsi qu'à l'arrêté des 23/11/92 et 28/10/93. Il devra être situé à une distance au moins égale à 40 cm de toute baie ouvrante et à 60 cm de tout orifice d'entrée de ventilation ou d'un deuxième système à ventouse. Elle devra se situer à plus de 8 mètres de toute prise d'air neuf de centrale de traitement d'air.

Le conduit d'évacuation traversera la toiture en fermette pour les cuisines et devra être isolé coupe 2h. Lors de ces traversées, il sera créé un caisson coupe-feu 2 heures à charge du présent lot.

5.8 Caractéristiques des Eléments de Fumisterie

Sauf précision contraire mentionnée explicitement par le maitre d'ouvrage, l'évacuation des gaz brûlés des chaudières sera réalisée par conduit double peau inox 304 extérieur / inox 316L intérieur, étanche, isolé par fibre céramique comprimée à 88 kg/cm2, et possédera un Avis Technique du CSTB, ou un agrément « NF ».

La cheminée devra dépasser l'acrotère ou le faîtage du bâtiment, la surélévation du conduit sera autostable, car aucun haubanage ne sera accepté par le Maître d'œuvre. Un calcul technique, à la charge de l'Entreprise, sera fourni, afin de dimensionner le conduit, et d'optimiser sa hauteur, dans le respect de la réglementation en vigueur.

Ce conduit d'évacuation sera équipé de tous les accessoires, tels que pièces d'adaptation de raccordement sur les chaudières, éléments ajustables, tés, purges, coudes à 45°, cône de finition, supports muraux assurant une fixation solide, support mural, platine supérieure d'étanchéité en tête de conduit, etc., compris toutes sujétions.

La partie située à hauteur d'homme, pouvant être soumise à des dégradations, sera réalisé par des éléments de conduit de fumée en inox, résistant aux chocs, sur une hauteur de 2 m.

5.9 Circulateurs de chauffage / eau glacée

Sauf précision contraire, ces appareils seront doublés (1 en secours de l'autre), leur permutation étant automatique, et intégrée au système de régulation de l'installation, permettant d'effectuer les opérations de maintenance sans perturber le fonctionnement de l'installation.

- Tous les circulateurs installés sur des réseaux d'eau glacée seront calorifugées par des éléments préfabriqués moulés, spécialement adaptés à leur géométrie, et pourvus d'une finition en tôle d'aluminium
- Le supportage des circulateurs sera indépendant de celui des canalisations, et le circulateur sera désolidarisé du réseau hydraulique, par des manchons antivibratoires dont la description figure dans le présent document
- Le fonctionnement de chaque circulateur sera contrôlé par un kit de prise de pression composé d'un manomètre à bain de glycérine, isolable par 2 vannes ¼ tours, et raccordé de part et d'autre du circulateur par un tube capillaire en cuivre.
- Chaque circulateur sera équipé en amont et en aval, au plus près, de vannes d'isolement, permettant une maintenance aisée, et une perte d'eau minimale.
- Le raccordement entre pompes et tuyauteries sera effectué au moyen de cônes de largeur égale à 3 fois la différence des diamètres pour l'aspiration et 7 fois la différence de diamètre pour le refoulement.
- Les tuyauteries seront soutenues par des supports permettant d'éviter toute contrainte sur le corps de la pompe.

5.9.1 *Circulateurs à Rotor Noyé :*

Selon Norme IE2 du 16 juin 2011, tous les moteurs fabriqués par les constructeurs devront au minimum répondre au rendement IE2 (haut rendement).

Pour des installations de chauffage et de climatisation de petite et moyenne importance, et suivant les caractéristiques hydrauliques du réseau traité, il sera mis en œuvre un modèle de circulateur ayant les caractéristiques suivantes :

- Circulateur à rotor noyé, l'hydraulique et le moteur formant une unité compacte sans garniture mécanique, avec seulement 2 joints d'étanchéité, les paliers étant lubrifiés par le liquide véhiculé
- Corps en fonte, bronze, ou acier inoxydable, suivant utilisation
- Arbre en céramique, paliers radiaux et butée en carbone
- Chemise de rotor et supports de palier en acier inoxydable, et roue en matériau résistant à la corrosion
- Moteur asynchrone à cage d'écureuil 2 ou 4 pôles, conforme à la Directive CEM, à 1, 2, ou 3 vitesses pour les moteurs monophasés, et 1, ou 2 vitesses pour les moteurs triphasés

- Standards utilisés : Normes EN 50 081-1 et EN 50 082-2, la boîte à bornes et le circulateur entier étant testés contre l'humidité selon les Normes EN 60 335-1 et EN 60 335-2-51
- Boîte à borne et bornier encliquetable accessibles, presse-étoupe de la boîte à borne étanche
- Classe d'isolation : F (ou H suivant modèle)
- Installation avec l'arbre moteur toujours en position horizontale, et purge du rotor chemisé obligatoire au démarrage (purge intégrée)
- PN 10, ()°CFLUIDE ≤ 110°C, et ()°CFLUIDE > ()°CAMBIANTE (afin d'éviter la condensation dans la chemise du stator)
- Dimensionnement du circulateur pour un fonctionnement en milieu de courbe hydraulique, et sur la courbe intermédiaire pour les circulateurs multi-vitesses

5.9.2 *Circulateurs à Rotor Sec :*

Selon Norme IE2 du 16 juin 2011, tous les moteurs fabriqués par les constructeurs devront au minimum répondre au rendement IE2 (haut rendement).

Pour des installations de chauffage et de climatisation de moyenne et grosse importance, et suivant les caractéristiques hydrauliques du réseau traité, il sera mis en œuvre un modèle de circulateur ayant les caractéristiques suivantes :

- Circulateur centrifuge « in line » monocellulaire à garniture mécanique et rotor sec, entraîné par moteur ventilé normalisé, l'hydraulique étant directement accouplée au moteur dont les dimensions répondent aux normes standards IEC et DIN, la garniture mécanique étant de type non compensé et de dimensions d'assemblage conformes à la norme DIN 24960
- Corps en fonte, ou en bronze, suivant utilisation, avec brides taraudées Ø ¼ " pour mise en place d'un kit de prise de pression différentielle, conformes aux normes ISO 7005-2/DIN 2501, PN 10, et percé pour montage de la pompe sur socle
- Arbre en acier inoxydable, et garniture mécanique en carbure de tungstène / carbone (BUBE) couvrant une large plage d'utilisation (inadaptée aux liquides abrasifs)
- Lanterne équipée d'une vis de purge manuelle, équipée d'un joint (torique ou plat suivant les modèles), donnant accès à l'arbre et à l'accouplement protégé par une grille en acier inoxydable, et roue en acier inoxydable AISI 304
- Moteur standard 1 vitesse, de type fermé et ventilé, classé IP 55 en indice de protection (IP 44 dans le cas d'une utilisation en climatisation ou dans un endroit humide), F en classe d'isolation suivant IEC 85, et construit suivant IM 3601 (IM B 14) et IM 3611 (IM V 18)
- Installation toutes positions à l'exception du moteur tête en bas
- PN 10, ()°CFLUIDE ≤ 120°C (une température >80°C peut cependant nuire à la longévité des éléments en élastomère de la garniture mécanique)
- Dimensionnement du circulateur pour un fonctionnement en milieu de courbe hydraulique

5.10 Emission de chaleur

5.10.1 *Règles de mise en œuvre des panneaux rayonnants eau chaude et radiateurs*

- Fixation des corps de chauffe adaptée aux caractéristiques de la paroi, par goujons et chevilles, en quantité suffisante pour garantir la stabilité et la solidité de l'ouvrage ;
- Mise en œuvre d'un robinet de réglage thermostatisable, d'un organe de commande manuelle, ou thermostatique à dilatation de liquide, avec bague anti-vol et système anti-vandalisme ;
- Mise en œuvre d'un bouchon de vidange Ø ½", sur un des orifices prévus à cet effet ;
- Mise en œuvre d'un bouchon purgeur à jet orientable Ø ½", sur un des orifices prévus à cet effet ;
- Mise en œuvre de robinets d'isolement droits, avec raccords (PER ou Cuivre).

NOTA : Lorsque les alimentations des radiateurs arrivent depuis le sol, celle-ci devront impérativement être parfaitement de niveau tant par rapport au mur que sur leur verticalité. L'écartement des tubes devra être sur toute la longueur apparente celle des alimentations radiateurs. Pour garantir cette mise en place, il sera prévu

des cannes coudées à sertir mises en place dans un bloc de polystyrène ou boite de dimensions 20x20 rendant apte le débattement des cannes sur au minimum 5 cm. Les fourreaux coté départ du réseau de chauffage seront laissés bouchonnés et suffisamment long (minimum 1 ml) pour permettre le libre déplacement du tube dans la gaine.

5.11 Climatisation

5.11.1 *Pompes à chaleur / groupe eau glacée*

Pour les pompes à chaleur de puissance < à 50 kW, elles seront obligatoirement certifiées NF PAC et / ou NF Pompe à chaleur.

5.11.2 *Système à détente directe ou à réfrigérant variable*

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

Le compresseur sera contrôlé par Inverter et chaque module extérieur sera capable de réguler sa vitesse par modulation de fréquence afin de s'adapter aux besoins frigorifiques ou calorifiques demandés par les unités intérieures. Chaque unité intérieure sera régulée indépendamment par détendeur électronique.

Les groupes extérieurs seront assemblés testés et chargés en usine en fluide. Les combinaisons seront validées par la norme NF EN 378

Les unités intérieures pourront être de type cassette encastrable, un, deux ou quatre flux, de type gainable, variante par muraux.

Toutes les unités de type plafonnier seront accessibles par le dessous par enlèvement de la façade et ceci afin de faciliter la maintenance dans toutes les conditions ; de plus, elles devront s'adapter aux plénums de faux plafonds.

Chaque groupe extérieur se raccordera directement sur les unités intérieures par l'intermédiaire de conduites en cuivre de qualité frigorifique.

L'ensemble des appareils de climatisation (unités intérieures, boîtiers de fonctionnement chauffage ou rafraîchissement, les groupes de condensation et commandes à distance) devra bénéficier d'une garantie de 3 ans pièces.

Les groupes extérieurs seront alimentés en triphasé 400 V + Neutre + Terre depuis l'attente prévue à 0.50 m de chaque unité sur le lot Electricité.

Les unités intérieures et les boîtiers de sélection seront alimentés indépendamment de l'unité extérieure en monophasé 220 V + Neutre + Terre depuis attente lot Electricité à 0.50 m de chaque appareil.

Le raccordement des unités sera réalisé par l'Entreprise, y compris protections nécessaires et adaptées. Chaque groupe sera équipé d'une coupure de proximité prévue par le présent lot.

Les condensats seront collectés par un réseau PVC Me siphonné et raccordé sur les chutes E.U et descentes condensats raccordés sur attente prévue par le lot G.O.

Une liaison bus (série/parallèle) une paire non polarisée, non blindée assurera la communication entre unités extérieures, boîtiers de sélection et unités intérieures, et entre unités intérieures et télécommandes.

L'installateur veillera à limiter le rayonnement électromagnétique des sources susceptibles de perturber le bus.

Un contrôle PID (proportionnel intégral / dérivé) assisté par microprocesseur sera utilisé pour maintenir une température locale correcte (1°+C en régime stabilisé) avec une consommation minimale et une action très rapide amplifiée par le système de détente directe (très faible inertie).

Des commandes à distance câblées avec affichage à cristaux liquides assureront un contrôle individuel (1 télécommande par local).

Les principales fonctions de ces télécommandes seront :

- Marche / arrêt,
- Choix du mode de fonctionnement (chauffage, rafraîchissement, déshumidification et ventilation),
- Consigne de température,
- Choix de la vitesse de ventilation,
- Fonction balayage (selon modèles)
- Affichage des codes défaut.
- Programme hebdomadaire.

L'installation terminée, le réseau seul sera mis sous pression de 35 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 ainsi 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 12 h au minimum avant la mise en service.

Une fois l'installation terminée et éprouvée, le Fabricant assurera la mise en service du matériel en présence de l'installateur (frigoriste et électricien).

Accords sur plan :

- Validation des schémas frigorifiques et électriques sur plans d'exécution,
- Rappel des préconisations d'installation du fabricant.

Assistance technique :

- Passage sur chantier du Service Technique du Fabricant pour aide et contrôle de l'installation en cours.

Mise en service :

- Contrôle des circuits frigorifiques et électriques,
- Complément de charge de fluide frigorigène,
- Mise en route de l'installation
- Paramétrages,
- Vérification du bon fonctionnement de l'ensemble des composants,
- Conseils d'utilisation des télécommandes,

Un procès-verbal d'essais en présence du constructeur sera rédigé par l'installateur (et contre signé par le Bureau d'Etudes du Maître d'Ouvrage).

5.12 Ventilation – Traitement d'air

5.12.1 *Centrale d'air*

Normes

Toutes les centrales devront être conformes à la NF EN 13779 (juillet 2007) "Ventilation dans les bâtiments non résidentiels - Exigences de performances des systèmes de ventilation et de conditionnement d'air (Indice de classement : E51-744)" avec au minima la valeur SFPv 3 (exprimé en W / m³/ s)

Leur construction sera de type autoportant à rupture de ponts thermiques et conforme à la norme européenne EN 1886. Leur dimensionnement et leurs caractéristiques devront favoriser une faible consommation énergétique avec comme valeur minimale de l'enveloppe :

- Résistance de l'enveloppe à la classe D2
- Conductivité thermique à la classe T2

- Fuite d'air de l'enveloppe à la classe L2
- Ponts thermiques à la classe TB2
- Fuite de dérivation des filtres à la classe F9

Panneaux

Les surfaces seront parfaitement lisses à l'intérieur et à l'extérieur pour faciliter le nettoyage. Tous les panneaux seront de type double peau avec laine de laine de roche M0, densité 70 kg/m³.

Construction : les tôles intérieures et extérieures seront serties au moyen d'une feuillure chicanée sur un cadre rigide en matière composite. La fermeture sur les 6 faces des panneaux sera impérative pour éviter toute condensation intérieure et garantir une excellente étanchéité. Les panneaux devront être parfaitement étanches pour éviter tout défibrage de l'isolant. Les panneaux de sol et de toit devront couvrir toute la largeur de la centrale sans raccord intermédiaire.

Visserie

La visserie des panneaux devra assurer la compression des tôles intérieures et extérieures et sera accessible de l'extérieur pour faciliter le démontage. Une parclose clipsée en composite avec joint casse goutte assurera la protection des vis ainsi que l'étanchéité à l'eau des jonctions inter panneaux. Aucune vis de maintien des panneaux ne sera tolérée dans la veine d'air évitant toute « empreinte » de tête de vis.

Portes

Les portes seront de même conception que les panneaux. Elles seront sur charnières fixées sur un meneau spécifique, garantissant une excellente rigidité de l'ensemble. Les charnières seront protégées par un cache vis amovible. L'ouverture se fera vers l'extérieur, et en aucun cas en coulissant pour garantir une excellente étanchéité. Les joints d'étanchéité seront placés sur l'ouvrant et non sur le dormant. Toutes les fermetures se feront en 2 points minimum par verrou discal à serrage progressif. Les gâches seront traitées anti-corrosion. Ces ensembles de fermeture équipés de poignés seront en applique verticale et hors flux d'air pour éviter tout défibrage, faciliter le nettoyage et garantir une bonne étanchéité.

Les différents modules et caissons devront être repérés par symboles normalisés.

Accès

Les servomoteurs de registre, by-pass, vannes de régulation, … seront impérativement montés à l'intérieur de la centrale pour être protégés de la pluie et de la poussière. Aucune traversée de panneau par axe de commande de registre ne sera admise.

Les percements pour les passages de câbles électriques ainsi que la pose des presse-étoupes seront réalisés en usine. L'entreprise ne devra pas effectuer de percement de panneaux après livraison.

Manutention

La centrale sera équipée d'anneaux de levage fixés sur le toit, aux 4 coins d'angle permettant une manutention aisée des différents modules.

Assemblage

L'assemblage des blocs se fera par emboîtements conique situé dans l'épaisseur du panneau et garantissant un parfait alignement des modules les uns avec les autres.

Le constructeur assurera une assistance à l'assemblage afin de vérifier le raccordement des caissons entre eux.

Leur fabrication sera sous assurance qualité ISO 9001 et elles bénéficieront d'une garantie 2 ans, y compris pièces tournantes. Leur composition sera détaillée dans le § 3.

Mise en service

La mise en service de la centrale d'air sera assurée par le constructeur. Celui-ci devra :

- Procéder au réglage des débits d'air et pressions par action sur les poulies,
- Contrôler la puissance absorbée et la vitesse de rotation,

- Mesurer les températures d'air à l'aspiration et au refoulement,
- Vérifier le sens de raccordement des batteries.

Le constructeur devra remettre un rapport complet présentant ces mesures ainsi que ses observations.

5.12.2 *Caissons de ventilation*

Le caisson sera largement dimensionné pour permettre un bon fonctionnement aéraulique du ventilateur, et pour assurer une chambre de détente autorisant de bonnes performances acoustiques (conforme aux réglementations en vigueur),

Construction :

- Caisson d'extraction de catégorie 4 pour les bâtiments d'habitation
- Structure en tôle d'acier galvanisé
- Motorisation basse consommation courant continu avec carte de régulation
- Régulation de pression constante
- Ventilateur centrifuge
- Fonctionnement sur plage de fréquence limité entre 40 et 60 Hz (sauf sur moteurs à courant continu)
- Raccordement par brides sur une gaine rectangulaire ou circulaire
- Il possèdera une trappe de visite par le dessous pour l'accès au motoventilateur ;
- Moteur à rotor extérieur de type fermé, IP 44, classe F, monophasé 230 V –50 Hz

Accessoires :

- Manchettes souples de raccordement étanches au refoulement du caisson.
- Interrupteur/sectionneur de proximité cadenassable IP 65 / 55 monophasé/ triphasé câblé et monté, conforme à la norme NF EN 60204-1 et NF 15-100 §46.3 (Raccordement au présent lot depuis attente lot électricité).
- Pressostat d'alarme, réglé à 80 Pa monté en série, boîtier de raccordement extérieur.
- Le contrôle du fonctionnement du ventilateur se fera à l'aide d'un branchement d'une alarme en cas de défaut (détection par pressostat).
- Raccordement électrique depuis attente électricien.

5.12.3 *Ventilateur en ligne*

Ventilateur de type mural avec aspiration et refoulement en ligne.

Construction :

- Structure en tôle d'acier galvanisé
- Turbine centrifuge à réaction à entrainement direct
- Raccordement par virole circulaire norme EUROVENT
- Moteur à rotor extérieur de type fermé, IP 44, classe E, monophasé 230 V –50 Hz avec protection thermique
- Vitesse variable par dévoltage

Accessoires :

- Manchettes souples de raccordement étanches à l'aspiration du caisson.
- Interrupteur/sectionneur de proximité cadenassable IP 65 / 55 monophasé/ triphasé câblé et monté, conforme à la norme NF EN 60204-1 et NF 15-100 §46.3 (Raccordement au présent lot depuis attente lot électricité).
- Le contrôle du fonctionnement du ventilateur se fera à l'aide d'un variateur de vitesse.
- Raccordement électrique depuis attente électricien.

5.12.4 *Grilles de prise ou rejet d'air*

Les grilles de prise ou de rejet d'air, en maçonnerie, auront, sauf précision contraire au chapitre 3, les caractéristiques suivantes :

- Construction : aluminium ou acier galvanisé, avec contre-cadre à sceller en acier galvanisé
- Type ailettes pare-pluie et grillage anti-volatile maille 10x10 mm
- Vitesse de passage de l'air < 2,0 m/s avec perte de charge < 30 Pa.

Leur implantation devra être conforme à la NF EN 13779 (juillet 2007) "Ventilation dans les bâtiments non résidentiels - Exigences de performances des systèmes de ventilation et de conditionnement d'air (Indice de classement : E51-744)" Annexe A.

5.12.5 *Tourelles d'extraction*

Généralités

Les tourelles d'extraction pourront être de conceptions différentes, suivant leur utilisation. Dans tous les cas, elles seront équipées des accessoires suivants :

- 1 Costière de montage en toiture (cadre de scellement sur souche maçonnée, ou support standard sur conduit)
- 1 Variateur de vitesse, adapté à l'appareil, permettant de régler précisément les caractéristiques de fonctionnement de celui-ci, notamment d'optimiser le niveau sonore en évitant tout sur-débit.
- 1 Manchette souple de raccordement M0, afin d'éviter toute transmission de vibrations parasites dans les réseaux aérauliques.
- 1 Pressostat de sécurité monté sur l'appareil.
- 1 Interrupteur de proximité cadenassable.

Classement 400°C / 2 heures, lorsque la réglementation l'impose

Tourelles de Débit ≤ 500 m3/h

Les Tourelles d'Extraction couvrant cette plage de débits seront de conception suivante :

- Corps en plastique technique & hélice en ABS
- Calotte et embase en tôle d'aluminium repoussée, avec grillage anti-volatile
- Moteur à rotor extérieur, monophasé 1 ou 2 vitesses, 230 V / 50 Hz, IP44, classe B, avec protection thermique à réarmement automatique

Tourelles de Débit ≥ 500 m3/h

Les Tourelles d'Extraction couvrant cette plage de débits seront de conception suivante :

- Roue à aubes inclinées vers l'arrière (à réaction), en acier galvanisé
- Moyeu en alliage d'aluminium
- Moteur asynchrone conforme aux normes européennes CEI, classe F, IP54 pour les moteurs monophasés, et IP55 pour les moteurs triphasés
- Platine d'aspiration en tôle d'acier galvanisé
- Calotte en polyéthylène fixée par 4 boulons
- Grillage anti-volatile, construit conformément à la norme NFE 09-010 relative à la protection des personnes
- Température de l'air maximale, en régime permanent ≤ +40°C pour les modèles à rejet vertical
- Température de l'air maximale, en régime permanent ≤ +80°C pour les modèles à rejet horizontal
- Contrôle moteur et équilibrage dynamique effectué d'usine

5.12.6 *Entrées d'air*

Les entrées d'air seront de type hygroréglables acoustiques calibrées d'usine et répondant à la NRA.

Les caractéristiques aérauliques et acoustiques seront conformes aux normes NFP 50.402 et NFE 51.732.

Les régulateurs devront être facilement démontables pour permettre le nettoyage.

Toutes les entrées d'air seront incorporées soit dans les menuiseries, soit dans le coffre de volets roulants. La fourniture et la détermination des modules et leur position est à la charge du présent lot. La pose sera effectuée par le lot menuiseries extérieures.

5.12.7 *Bouches d'extraction*

Les bouches d'extraction situées en salle de bains, dans les sanitaires ou autres pièces à usage spécifique seront de type hygroréglable, avec une large plage de pression d'utilisation : de 50 à 150 Pa, de diamètre 125mm. Les bouches seront en plastique blanc, avec une grille esthétique de couleur. L'élément de régulation sera constitué d'une membrane en silicone et d'un ressort de rappel. Enfin, elle aura un système de fixation et d'étanchéité par joint en caoutchouc type « Rollin System ». Elles devront permettre un nettoyage aisé.

La bouche d'extraction située en cuisine sera associée à un auto-amplificateur qui permettra d'obtenir le bi débit. La commande du débit de pointe cuisine sera temporisée ½ h et actionné par bouton poussoir électrique (positionnement conforme à l'accessibilité PMR).

Les bouches d'extraction devront satisfaire aux exigences de la NRA, qui auront un niveau de pression engendrée par la VMC en position de débit minimal :

- LnAT ≤ 30 dB(A) en pièce principale
- LnAT≤ 35 dB(A) en pièces techniques.

Les bouches d'extraction de la VMC satisferont un isolement acoustique normalisé [Dn,e,w + Ctr] :

- [Dn,e,w + Ctr] ≥ 53 dB en cuisine fermée ;
- [Dn,e,w + Ctr] ≥ 60 dB équipé du kit diaphonie en cuisines ouvertes ;
- [Dn,e,w + Ctr] ≥ 58 dB en salle de bains ;

Les bouches d'extraction seront placées au minimum à 1,80 m du sol et à 10 cm de toute paroi ou obstacle.

Afin de respecter les niveaux sonores requis dans les locaux, le raccordement aéraulique des terminaux pourra être réalisé par un flexible isophonique de 1 ml, formant une lyre acoustique.

5.13 Spécifications des réseaux aérauliques

5.13.1 *Mise en œuvre*

NOTA :

Les sections de gaines et altitudes des différents réseaux devront être définies de façon à respecter obligatoirement les hauteurs libres des plénums de faux plafonds et des hauteurs sous plafond des différents locaux, indiquées sur les coupes des plans Architecte, (compris épaisseur de la structure).

Conduits circulaires

Les conduits circulaires seront en tôle d'acier galvanisé rigide, agrafés en spirales et réalisés selon la norme NF P 50.401 ;

Les conduits devront respecter les tracés et dimensions indiquées sur les plans (en cas d'impossibilité, l'entrepreneur devra prendre contact avec le bureau d'Etudes) ;

Les conduits seront fixés à l'aide de colliers et de feuillards, raccordés par des pièces de raccordement ;

Toutes les pièces de raccordement seront livrées d'usine ;

Les bouches d'extraction seront raccordées au réseau par l'intermédiaire d'un conduit métallique flexible M0 d'une longueur maximum 1 mètre acoustique ou non suivant les contraintes ;

Les accidents de parcours (coudes, dérivation, raccordements...) doivent être exécutés avec soin ;

Le tracé du réseau ainsi que la disposition de tous les organes, accessoires... seront conçus de façon à minimiser les pertes de charge ;

Tous les coudes seront réalisés avec un rayon de courbure intérieur égal à la largeur de la gaine. Pour les gaines de section circulaire, le rayon de courbure de l'axe sera égal au diamètre ;

Les coudes emboutis seront préférés aux coudes secteurs ;

L'intérieur des gaines doit être soigneusement fini afin d'éviter les bruits et sifflements ;

Les bouches les plus favorisés seront raccordées au réseau par de la gaine flexible circulaire de type ALU PHONIC, composée d'une gaine intérieure micro perforée M0, d'un matelas de laine de verre d'épaisseur 25 mm et d'un pare-vapeur extérieur ;

Le réseau collectif et les piquages individuels disposeront de tous les éléments (trappe de visite, bouchon pied de colonne, etc.) pour réaliser leur nettoyage sans devoir démonter les liaisons entre les canalisations.

Les réseaux seront installés dans le plénum des locaux et circulations sous le plafond coupe-feu.

Les liaisons entre le caisson et le réseau d'extraction se fera par manchette souple M0, fixée par colliers de serrage, mastic, bandes d'étanchéité afin de garantir une bonne étanchéité.

Un piège à sons de classement M0 sera prévu sur chaque caisson (côté réseau) avec dispositif absorbant non susceptible de dégradation dans le temps et dimensionné pour un minimum de perte de charge, c'est à dire au minima en laine de roche munie d'un voile anti-défibrage. Epaisseur 50 mm jusqu'au Ø 250 et 100 mm du Ø 315 au Ø 800.

La réalisation des liaisons équipotentielles ainsi que tous travaux d'alimentation électrique autres que le raccordement électrique entre l'extracteur et le boîtier de raccordement seront réalisés par le lot électricité. L'entreprise du présent lot devra les raccordements électriques du caisson de ventilation à partir des attentes laissées par le lot électricité.

Les gaines pourront être oblongues lorsque les hauteurs de plénums ne permettent pas le passage de gaines circulaires dans les conditions aérauliques acceptables.

Nota : Toutes les gaines risquant de condenser devront être calorifugées avec un revêtement pare-vapeur.

Les gaines de soufflage ne seront pas forcément calorifugées à l'intérieur.

Les gaines d'extraction seront à calorifuger avec un revêtement pare-vapeur en cas de risque de condensation.

Conduits rectangulaires

La section des conduits sera déterminée en fonction des vitesses d'air préconisées. Les tôles utilisées devront être conformes à la norme AF 36-320, en ce qui concerne leur galvanisation qui sera appliquée double face à raison de 450 g/m2, soit une épaisseur de 60 µm.

Le raidissage, par plis espacés de 150 mm, ou par pointes diamant autorisé pour les petites sections, devra être complété par des cornières ou fer U.

Les gaines seront réalisées par tronçons ayant une longueur maximale de 2 m. Leur assemblage sera réalisé par cadres cornières soudés par points sur les conduits, également galvanisés et étanchés entre la tôle et les cadres par un masticage intérieur STULIK type Mastiflex 657 ou similaire. Les cadres auront les dimensions mentionnées ci-après.

- Si 30 cm ≥ plus grand coté du conduit ➔ Dim. Cadre = 25 x 25 x4 mm
- 100 cm ≥ plus grand coté du conduit >30 cm ➔ Dim. Cadre = 30 x 30 x4 mm
- Plus grand coté du conduit ≥100 cm ➔ Dim. Cadre = 35 x 35 x4 mm

Les points de soudure seront protégés de la corrosion, par application de peinture galvanisée, après fixation des cadres et renforts. Les cadres seront assemblés par boulons cadmiés de 8 mm, le module de perçage restant inférieur à 10 cm, avec serrage obligatoire aux 4 angles. L'étanchéité entre cadres sera assurée par joints STRULIK type MEG 15 x 5 mm ou similaire, permettant de garantir un taux de fuite inférieur à 5%.

Les assemblages des gaines apparentes, ainsi que les supports, devront faire l'objet d'un plan de calepinage, soumis à l'approbation du bureau d'études. La fixation des conduits sur les parois comportera des bagues antivibratoires. Les traversées de parois seront étanchées, par interposition d'un matériau isolant phonique.

Les gaines ne devront pas présenter de défaut de planéité de la tôle, dans les parties courbes ou brisées. Pour se faire, les croquis de tôlerie devront être étudiés afin d'assurer une géométrie des réseaux correspondant d'une part aux contraintes techniques de circulation de l'air, et d'autre part à une apparence esthétique extérieure acceptable.

Dans tous les cas, les gaines seront classées M0, les épaisseurs de tôle étant définies ci-après.

- Si 70 cm ≥ au plus grand coté du conduit > 20 cm ➔ Epaisseur tôle = 10/10ème
- 100 cm ≥au plus grand coté du conduit >70 cm ➔ Epaisseur tôle = 12/10ème
- Le plus grand coté du conduit > 100 cm ➔ Epaisseur tôle = 15/10ème

Les coudes seront réalisés avec un rayon de courbure moyen correspondant à 1.5 fois la dimension du plus grand côté du conduit. Dans le cas où, du fait de contraintes géométriques, cette règle ne pouvait être appliquée, les coudes seraient munis d'aubes directrices. Leur rayon intérieur sera, dans tous les cas, de 250 mm minimum, pour des contraintes de fabrication. De même, des trappes de visite, démontables sans outillage, seront mises en œuvre aux extrémités basses des colonnes montantes, à chaque changement de direction, et tous les 3 m des longueurs droites, pour permettre les opérations de nettoyage.

Les pièces de transformation (trémies de changement de section) seront réalisées de façon à ce que les angles de la pièce, par rapport au flux d'air soient de 15° maximum. Dans le cas où, du fait de contraintes géométriques, cette règle ne pouvait être appliquée, les trémies seraient munies d'aubes directrices.

Conduits en matériau isolant autoporteur

- Type Fib'Air (référence France AIR), ou similaire, MO ou M1 suivant la classification du local desservi
- Assemblage par emboîtement des chanfreins ou par renforts périphériques extérieurs, en fonction de la pression statique, suivant prescriptions et conseils de mise en œuvre du fournisseur
- Etanchéité des assemblages par collage et application de bande aluminium adhésive, suivant les prescriptions du fournisseur

5.13.2 *Trappe de visite*

Afin de respecter l'article GC 14 du règlement de sécurité, les conduits d'extraction seront équipés de trappes de visites de 3 dm² éloignées d'axe à axe de 3 m maximum ainsi que des trappes de même dimension à chaque changement de direction et une à la base de toute partie verticale du conduit munie d'un réceptacle de résidus.

Les trappes sur conduits VMC et réseau de compensation cuisine seront de marque France AIR type VISIT'AIR C.

- Dimensions : 180x80 pour conduit Ø 125
- Dimensions : 250x150 pour conduit Ø >125

5.14 Aspects bactériologiques et épidémiologiques

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

Une attention sera portée également au contrôle de la légionellose.

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

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

5.15 Rinçage - Désinfection des réseaux

5.15.1 *Rinçage des réseaux sanitaires*

Les tuyauteries seront soumises à 2 rinçages successifs.

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

5.15.2 *Rinçage des réseaux de chauffage*

Conformément à l'avis du Conseil Supérieur d'hygiène Publique, le produit devra être homologué et classé dans la liste A annexé à la circulaire du 2 juillet 1985. Il devra posséder une FDES.

La mise en eau du circuit de chauffage sera précédée d'une introduction de produit de marque SENTINEL type X300, agréé par le ministère de la santé qui élimine les résidus de flux, les graisses, les contaminants huileux, les dépôts et les particules d'installation.

Le Nettoyant Sentinel X300 se dose à 1% du volume d'eau de l'installation.

5.15.3 *Nettoyage des réseaux aérauliques*

Compte tenu de l'obligation impérative pour l'entrepreneur de livrer le réseau de conduits en état de propreté absolue, ce nettoyage devra être réalisé avec les plus grands soins, par tous moyens qu'il jugera efficace, et plus particulièrement en ce qui concerne l'hygiène.

En préalable, la mise en œuvre des conduits d'air doit être parfaite, le stockage des conduits est limité sur chantier au minimum, les extrémités des conduits sont calfeutrées pour le transport et la manutention ainsi que pendant les travaux à chaque piquage.

Avant pose les conduits sont aspirés soigneusement et nettoyés par tissus imprégnés.

Les découpes des conduits à la tronçonneuse lapidaire ou autres outillages sont limitées au strict minimum.

5.16 Protection des réseaux contre la pollution

5.16.1 *Réseaux eau froide*

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

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

- Disconnecteurs de type BA-CA-DA-EA ou HA, selon le cas ;
- Clapets de non-retour ;
- Dispositifs de surverse.

5.16.2 *Appareils de production d'eau chaude*

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

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

5.17 Robinetteries – accessoires

5.17.1 *Anti-bélier*

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

5.17.2 *Clapets de non-retour*

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

5.17.3 *Robinetterie de diamètres égaux ou inférieurs à 50 mm et une T°C ≤ 130°C*

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

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

5.17.4 *Robinetterie de diamètres supérieurs à 50 mm et une T°C ≤ 100°C à boisseau sphérique*

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

5.17.5 *Vanne papillon de diamètres supérieurs à 32 mm à 200 mm et une T°C ≤ 110°C*

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

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

Manchette en EPDM (élastomère moulé par injection), protégeant intégralement le corps et l'arbre de la corrosion, assurant une étanchéité parfaite aux passages des axes par la compression des tourillons sur les portées sphériques du papillon et de la manchette, et bénéficiant d'une plage d'étanchéité importante sur ±5°

Papillon en acier inoxydable 1.4408 (ASTM A351 CF8M), de forme lenticulaire (faibles pertes de charge)

Pivot et axe en acier inoxydable 1.4021 (à 13% de chrome)

Levier de commande à gâchette et à secteurs, en alliage d'aluminium jusqu'au DN 150, en acier à secteurs fonte pour le DN 200, et à levier acier coulissant du DN 250 au DN 300

5.17.6 *Filtres*

Sur les réseaux et en amont d'organes de détente, de contrôle ou d'équipement particulier, il sera installé un filtre. Ce filtre sera du type à tamis amovible en acier inoxydable.

Raccordement taraudé pour les diamètres inférieurs à 50 mm.

Raccordement à bride pour les diamètres supérieurs à 50 mm.

En tête des installations au niveau du branchement d'eau, il sera mis en place des filtres clarificateurs à lavage automatique par déclenchement manuel.

5.17.7 *Détendeurs*

Les détendeurs, seront du type à membrane préformée avec ressort en acier cadmié, réglage de la pression par vis et contre-écrou, ou à siège unique et clapet équilibré, corps en bronze ou en laiton.

La mise en œuvre d'un filtre en amont est obligatoire avec manomètre amont et aval.

Le calibrage de ces équipements sera fait en fonction des besoins réels à traiter et non en rapport du diamètre de la tuyauterie correspondante de raccordement.

5.17.8 *Purge d'air*

Tous les points hauts des circuits seront munis de type de purgeurs d'air à grande chambre de dégazage et flotteur coulissant avec valve inopturable 100 % automatique

Les bouteilles de purge seront équipées d'un purgeur d'air automatique isolé par un robinet à boisseau sphérique de diamètre DN = 15 mm.

5.17.9 *Manomètres*

En différents points des réseaux et à proximité d'équipements particuliers, il sera installé des manomètres indicateurs.

Ces manomètres auront un boîtier de diamètre 50 à 100 mm et leur échelle de lecture sera sélectionnée au plus près de la pression à mesurer, tout en respectant la pression maximale des circuits.

En amont, un robinet d'isolement sera installé.

5.17.10 *Thermomètres*

Les lectures de température devront pouvoir être vérifiées sur tous les points des circuits d'eau où il sera nécessaire de connaître :

Les températures en amont et en aval des équipements de production ou d'échange thermique,

Les températures au départ et à chaque point d'utilisation le plus défavorisé des réseaux d'eau chaude.

Les thermomètres indicateurs auront un boîtier de diamètre 50 à 100 mm et une échelle de lecture qui sera sélectionnée au plus près de la température à mesurer, tout en respectant les limites extrêmes pouvant être atteintes à l'arrêt de l'installation.

A l'emplacement de chaque thermomètre, il sera prévu un doigt de gant de contrôle. Ces doigts de gant seront en acier ou en laiton suivant la nature des réseaux.

5.17.11 *Disconnecteurs hydrauliques*

Le corps du disconnecteur sera en fonte aciérée ou en bronze, marque SOCLA, JADO, WATTS ou BRAUKMANN, suivant le diamètre avec clapet en noryl ou en laiton, joints de clapets en caoutchouc. Ressorts et visserie en acier inoxydable.

La mise en œuvre se fera suivant les directives du service Eaux de la ville, notamment en ce qui concerne le choix du dispositif de disconnection antipollution.

Dans le cas de débit important ou d'une alimentation ne pouvant être interrompue, le dispositif de disconnection se fera sur la base de plusieurs disconnecteurs montés en parallèle.

5.18 Equilibrage des réseaux hydrauliques

Pour garantir les performances thermiques, l'installation sera équipée d'organes de réglage et de contrôle des débits (vannes d'équilibrage).

Les réglages seront effectués, avant la réception du chantier, en utilisant un appareil de mesure à microprocesseur équipé d'un logiciel d'équilibrage conformément à la norme EN 14336.

Afin de répondre à la réglementation, les vannes d'équilibrage auront la certification ACS (copie du document à fournir par le fabricant).

Les vannes d'équilibrage seront taraudées, PN 20 de type STAD, à bride de type STAF-R (bronze) marque TA ou approuvé équivalent. Elles permettront la mesure et le réglage des débits, l'isolement.

Pour faciliter la mise en service et la réception de l'installation, les mesures de pression différentielle, du débit et de la température seront réalisées à l'aide de prise de pression auto étanche situées dans l'axe de la poignée. Ces prises de pression permettront la mesure de la perte de charge de la vanne même quand celle-ci est fermée de façon à pouvoir diagnostiquer la pression disponible à l'entrée du circuit.

Les positions de réglage seront indiquées en nombre de tours et 20ème sur le dessus de la poignée. Il apparaîtra également clairement sur le dessus de la poignée le type et le DN de la vanne.

Pour éviter un déréglage ultérieur, la position de réglage sera mémorisée mécaniquement sans démontage de la poignée.

Les vannes d'équilibrage permettront la mesure de température par sonde à plongeur à travers la prise de pression.

Pour garantir la précision, éviter les risques de vibration et de bruit et permettre une manœuvrabilité aisée quelques soient les ΔP, les vannes seront équipées d'un dispositif d'effort compensé par ressort pour les DN10 au DN 50 et d'un clapet équilibré ainsi qu'une tige inox guidant le clapet au-delà.

Dans tous les cas, une vanne d'équilibrage sera placée sur le retour général de l'installation pour permettre :

- La mesure du débit ;
- D'absorber l'excédent de HM (hauteur manométrique) ;
- De compenser toutes perturbations hydrauliques pouvant affecter le bon réglage des circuits.

Afin d'obtenir des mesures précises du débit, les vannes seront montées avec une portion droite de tuyauterie d'au moins 5 fois le diamètre avant la vanne et 2 fois après la vanne. Dans le cas où la vanne serait montée à proximité d'un élément créant des turbulences (pompe, vanne motorisée…) il est recommandé au moins 10 fois le diamètre de portion droite de tuyauterie entre la vanne et cet élément.

Au montage, les vannes seront orientées afin de rendre visibles et accessibles les prises de pression et les indications de réglage.

Les vannes d'équilibrage jusqu'au DN 50 seront équipées d'un dispositif de vidange. Un raccord orientable pourra être monté installation en eau pour raccorder le tuyau d'évacuation.

Equilibrage de l'installation de chauffage

Pour permettre d'appliquer une méthode d'équilibrage optimisée (débit correct et perte de charge minimale) le réseau sera organisé en module hydraulique. Dans un module hydraulique chaque circuit est équipé sur son retour d'une vanne d'équilibrage.

La procédure d'équilibrage comprendra les 3 phases suivantes :

1- Repérage et étiquetage de chaque vanne d'équilibrage,

2- Réglage des débits à l'aide d'un appareil de mesure à microprocesseur capable de sauvegarder les réglages effectués. La méthode de réglage utilisée sera de type compensée ou méthode REGIS conformément à la norme EN 14336, permettant d'obtenir les bons débits, de minimiser les pertes de charge et d'optimiser la hauteur manométrique des pompes,

3- L'ensemble des données relatives à l'équilibrage, mémorisé dans l'appareil de mesure, sera utilisé pour réaliser le rapport d'équilibrage.

Ce rapport comprendra :

- La référence (repérage) des vannes
- Le type et le DN
- La position de réglage
- La perte de charge
- Le débit de calcul
- Le débit mesuré avec le % d'écart

NOTA : Ce rapport figurera dans le DOE (dossier des ouvrages exécutés).

5.18.1 *Equilibrage des batteries de chauffage / eau glacée*

Pour garantir les performances thermiques et notamment le bon fonctionnement des vannes 2 voies de régulation, les circuits seront équipés de régulateur de pression différentielle.

Ils permettront de maintenir l'équilibrage hydraulique et compenseront les variations de pression indépendamment de l'ouverture ou de la fermeture des vannes 2 voies.

Les réglages seront effectués, avant la réception du chantier, en utilisant un appareil de mesure à microprocesseur équipé d'un logiciel d'équilibrage conformément à la norme EN 14336.

Les régulateurs de pression différentielle seront de type STAP de marque TA, ou approuvé équivalent, seront taraudés PN 20 du DN 15 au DN 50, ils seront à brides PN 16 du DN 65 au DN 100. Ils permettront le maintien de la pression différentielle, l'isolement et la mesure du ΔP. Ils seront associés à une vanne d'équilibrage placée sur le tuyau aller permettant la lecture du débit et le raccordement du capillaire.

Les régulateurs de ΔP seront sélectionnés en fonction des débits et des ΔP à maintenir. Afin de garantir une bonne autorité de fonctionnement, la perte de charge minimale du régulateur grand ouvert sera de 5 kPa. Cette sélection sera réalisée à l'aide d'un logiciel de type TA Select.

Les régulateurs de pression différentielle devront assurer également l'isolement en conservant la consigne réglée.

Pour garantir un fonctionnement stable, la pression différentielle maximale admissible sera conforme aux préconisations du constructeur.

5.19 Equilibrage des réseaux aérauliques

L'équilibrage de l'installation devra être parfait et ne générer aucun déséquilibre aéraulique.

Ils seront effectués tranche par tranche puis réseau par réseau jusqu'à la centrale, avec vérification des débits soufflés aux grilles.

Sur les réseaux basse pression, compte tenu des parcours les organes d'équilibrage seront disposés sur les dérivations principales et secondaires.

Des registres manuels (de préférence à iris ou a minima perforés) seront prévus partout où cela est nécessaire de façon à contrôler les débits. Chaque piquage sera soigneusement équilibré.

En amont et en aval de chaque appareil et après piquage, il sera prévu des trous d'accès bouchonnés pour l'introduction d'appareils de mesure (position conforme à NF X 10112, NF X 10113, NF X 44 052) ;

Sur les diamètres inférieurs à 160 mm, il pourra être employé des régulateurs de débit autoréglables. Ils permettront de maintenir un débit constant quelles que soient les variations de pressions dans le réseau aéraulique.

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.

5.20 *Sécurité incendie*

5.20.1 *Détection autonome*

Conformément à l'article CH 38, dans les cas suivants :

- Centrale traitant plus de 10 000 m³/h ;
- Centrales desservant des locaux à sommeil ;
- Ensembles de centrales raccordées à un réseau de distribution ou plusieurs réseaux de distribution traitant plus de 10 000 m³/h

Il sera prévu :

- Un détecteur autonome déclencheur sensible aux fumées, installé en aval du caisson de traitement d'air

- L'origine des conduits de distribution, doit commander automatiquement l'arrêt du ventilateur, la fermeture d'un registre métallique situé en aval des filtres, et s'il y a lieu la coupure de l'alimentation électrique des batteries de chauffe,

Ce détecteur autonome déclencheur conforme à la norme NF S 61-961 devra être admis à la marque

NF Matériel de détection d'incendie. Il sera prévu en modèle secouru.

Il sera doté en fonction du cas d'un détecteur optique ambiant, de gaine.

5.20.2 *Clapets coupe-feu autocommandé / télécommandé*

Les clapets coupe-feu conformes à la norme NF EN 1366-2 sont disposés aux traversées de parois coupe-feu et sont du même degré coupe-feu que la paroi traversée.

Ils sont constitués d'un matériau réfractaire exempt de plâtre et amiante, pour le volet et le tunnel. L'axe du volet est en acier et pivotera sur des paliers en laiton, l'étanchéité du volet et de l'axe est obtenue par matériau intumescent.

Le raccordement aux conduits d'air rectangulaires est exécuté par bride et virole dans le cas de conduit circulaire. Ils posséderont leur propre supportage, leur assurant la stabilité nécessaire au feu.

La section de passage de l'air est la même que celle du conduit, les critères de niveau sonore et de perte de charge devant être pris en compte.

Ils ne devront pas être générateurs de bruit ou de vibrations incompatibles avec les niveaux sonores imposés (vitesse d'air inférieur ou égale à 10 m/s).

Les organes de commande tels que levier de réarmement, fusible devront être accessibles.

Chaque clapet est muni :

- D'un fusible thermique,
- Par ventouse électromagnétique à émission 48 Vcc / 24 Vcc
- Un moteur de réarmement.
- D'un contact de début et fin de course bipolaire, pour asservissement et signalisation de la position fermée et ouverte sur l'armoire du présent lot.

La position des clapets coupe-feu est repérée par une pastille disposée sur le faux plafond portant le n° du dossier du SSI. Les raccordements électriques sont à charge du présent lot.

Au droit des traversées de zone de compartimentage (ZC)

Les clapets seront de type télécommandé.

Les clapets télécommandés fonctionneront par déclencheur électromagnétique sur ordre du CMSI par émission (VDS) de courant 48 V.

Au droit des traversées de zone de désenfumage (ZF)

Les clapets seront de type auto commandés avec report de position avec contact de position unipolaire normalement ouvert.

Le report de position sera ramené sur la GTB via un module d'entrée.

Le câblage entre chaque clapet et le module d'entrée dans l'armoire divisionnaire du lot électricité sera réalisé par le présent lot en câble SYT 1 paire 9/10ème.

5.20.3 *Bouche coupe-feu*

De type BCF 1 de marque FRANCE AIR ou techniquement équivalent (coupe-feu 1H), la bouche assure les fonctions de débit et de compartimentage.

La bouche coupe-feu sera en tôle d'acier laquée blanc pour la partie visible et aura une perte de charge réglable. Le mécanisme de déclenchement sera situé dans la veine d'air par fusible 70°C et ressort de rappel.

Le degré coupe-feu exigé par la législation (en réponse aux articles CH 32-42-43 notamment) sera restitué par matériau réfractaire moulé.

5.20.4 *Clapets terminaux*

De type CTCF 60 N de marque FRANCE AIR ou techniquement équivalent (coupe-feu 1H), ce type de clapet est souvent associé à une bouche de ventilation et il restitue le degré coupe-feu exigé par la législation (en réponse aux articles CH 32-42-43 notamment).

L'ensemble est constitué d'une cartouche circulaire insérée dans une collerette en fibrociment sans amiante. La cartouche se compose de deux volets demi-ronds maintenus en position ouverte par un fusible en laiton

Le mécanisme sera conforme à la norme NFS 61 937.

Ce clapet ne pourra pas traverser un écran coupe-feu de fermettes.

5.21 Comptages

Les compteurs seront installés sur la tuyauterie de retour ; sur une portion rectiligne de même diamètre que le compteur, exempte de tout élément perturbateur, tel que vanne, filtre, sonde, té, etc., d'une longueur minimum de 6 diamètres en amont et de 4 diamètres en aval. Ils seront toujours précédés d'un filtre.

Par ailleurs conformément pour les bâtiments répondant à l'Arrêté du 26 octobre 2010, les comptages seront définis de la façon suivante :

- Pour le chauffage : par tranche de 500 m² de SURT concernée ou par tableau électrique, ou par étage, ou par départ direct ;
- Pour le refroidissement : par tranche de 500 m² de SUUT concernée ou par tableau électrique, ou par étage ou par départ direct ;
- Pour la production d'eau chaude sanitaire ;
- Pour les centrales de ventilation : par centrale ;
- Par départ direct de plus de 80 ampères.

5.21.1 *Compteurs d'eau*

Tous les compteurs devront être directement connectables, via un émetteur d'impulsions.

Ils possèderont une homologation CEE classe C en position horizontale.

5.21.2 *Compteurs d'énergie thermique*

Les compteurs d'énergie thermique seront à ultrasons, à transmission magnétique avec totalisateur et émetteur d'impulsions, à faible perte de charge, à haute précision et large étendue de plage de mesure, à montage vertical ou horizontal.

Ils seront prévus pour des applications en chauffage, en climatisation ou bidirectionnels et auront pour caractéristiques minimales :

- Classe de précision : 2,
- Classe mécanique : M1,
- Classe électromagnétique : E1.

Ils seront monojets, multijets ou de type Woltman selon le diamètre et équipés de :

- D'un calculateur électronique (intégrateur d'énergie thermique), alimenté par une pile au lithium longue durée (minimum 15 ans), à affichage à cristaux liquides permettant la lecture de l'énergie consommée et de différents menus déroulants (puissance, débit, températures, historique des consommations, etc.), équipé de témoins de signalisation de défauts et d'une liaison série normalisée MBus compatible GTC,

- Sondes de température aller et retour de type PT 500 montées chacune dans un doigt de gant.

5.21.3 *Compteurs électriques*

Les sous compteurs à prévoir auront les principales caractéristiques suivantes :

- Les sous compteurs seront tétrapolaires / bipolaires avec affichage LCD, bouton de remise à zéro, et sortie impulsionnelle avec renvoi sur la GTC.
- Les protections adaptées.
- Les transformateurs de courant TI adaptés au-delà de 32A.

5.22 Régulation / Analyse fonctionnelle

Une analyse fonctionnelle détaillée et un synoptique de régulation expliquant le fonctionnement des différents équipements devront être fournis en phase EXE par l'entreprise titulaire du présent lot.

5.23 Electricité

5.23.1 *Généralités*

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

Les équipements électriques seront regroupés dans des armoires disposées dans les locaux techniques principalement à charge du lot électricité.

Seule les armoires électriques suivantes seront à charge du présent lot :

- Armoire sous-station
- Armoire chaufferie
- Armoire CTA

Le lot Electricité courant fort - courant faible alimentera seulement les armoires électriques décrites ci-dessus. L'entreprise titulaire du présent lot devra la jonction depuis l'armoire jusqu'à ces équipements.

Pour le report des défauts tableaux divisionnaires, le présent lot devra venir chercher les informations en se connectant sur les borniers laissés en attente par le lot Électricité.

Le présent lot devra aussi la mise à la terre de tous ses équipements métalliques depuis les attentes laissées à proximité par le lot Electricité.

L'ensemble des autres prestations électriques dues au présent lot sera décrit ci-dessous et devra être réalisé suivant les normes en vigueur.

5.23.2 *Conception des armoires*

Enveloppe

Armoire en coffret suspendu ou sur socle, en fonction de son encombrement et de la configuration du local, en tôle d'acier, ép. 15/10, avec peinture cuite au four et porte pleine avec dispositif de fermeture à clé(s) creuse(s) à 3 ou 4 pans, dont les dimensions seront prévues pour contenir une extension de 30% de matériel supplémentaire.

En façade

- Chaque commande d'éléments d'installation sera réalisée par un commutateur, manuel « Arrêt/Auto » pour installation simple.
- La signalisation sera faite par voyants lumineux de type LED (vert pour la marche, rouge pour la disjonction) et par plaquettes indicatrices gravées de repérage de toutes les fonctions.
- Un bouton « test lampe », à action non maintenue, permettra d'alimenter l'ensemble des voyants lumineux par l'intermédiaire de diodes.

- La disparition du défaut et un nouvel acquittement par bouton poussoir entraînera l'extinction totale des défauts.
- Interrupteur général avec commande extérieure, l'ouverture de l'armoire ne provoquant pas sa mise hors tension. (Contacts auxiliaires pour coupure de l'alimentation du circuit de commande).

A l'intérieur

- Appareillage fixé sur châssis, constitué de barreaux ou profils DIN, et éclairage intérieur par tube fluorescent commandé dès l'ouverture de l'armoire,
- Accessoires de contrôle tels qu'un voyant lumineux « Présence Tension »
- Bornier en partie basse avec collecteur de terre,
- Bornier de puissance constitué de 5 barres cuivre pré percées fixées sur isolateurs (3 phases + Neutre + Terre) comprenant la prévision d'extension de 30% (emplacement et puissance), et constitué de bornes clipsées sur rail DIN, pour le raccordement des câbles,
- Collecteur de terre constitué d'un barreau de cuivre disposant d'une borne de serrage par conducteur de protection,
- Protections de circuits, quelle que soit leur puissance, réalisées à partir de disjoncteurs,
- Alimentation du circuit de commande et des régulateurs par transformateur de sécurité 230/24 V, et raccordement sur l'alimentation générale de l'armoire par l'intermédiaire des contacts auxiliaires de l'interrupteur général, avec protection par disjoncteur bipolaire (Nota : La conception des circuits de commande devra permettre une remise en fonctionnement automatique de l'installation à la suite d'une coupure d'alimentation),
- Coupure générale du circuit de commande et des régulateurs par le pressostat manque d'eau, à l'exception des circuits de sécurité (synthèses défaut, avertisseur sonore, et détection gaz),
- Alimentation du circuit de signalisation par transformateur de sécurité 230/24 V, avec protections primaire et secondaire par disjoncteurs,
- Repérage des circuits par étiquettes ou manchons numérotés de couleurs distinctes, permettant de différentier les fonctions (commande, signalisation, puissance) ainsi que les polarités, et repérage des borniers par étiquettes clipsées sur chaque borne,
- Identification de l'appareillage de protection, de coupure, ainsi que toutes les commandes, par étiquettes gravées en façade d'armoire,
- Suite à une coupure d'alimentation ou de puissance de l'armoire, l'installation sera remise en fonctionnement normal de manière automatique,
- Câblage fixe exécuté en conducteurs HO7 VK 5V sous goulotte PVC, et conducteurs multibrins équipés de cosses serties.

Asservissements commandes

Pour chaque moteur et en face avant sera prévu :

- 1 commutateur : marche manuelle – marche automatique - Arrêt,
- 1 voyant marche,
- 1 voyant défaut,
- 1 commutateur général à clé : marche manuelle / marche automatique

5.23.3 *Chemins de câbles*

Les chemins de câbles doivent être conformes à la Norme AFNOR. Ceux seront des chemins de câbles en tôle d'acier électro-zinguée, perforée, à bords sécurité.

Ils seront prévus par longueur de 3 m en ligne droite, de hauteur des bords relevés de 54 mm. Toutes les modifications de parcours seront traitées avec des pièces préfabriquées. Les éléments sont éclissés au moyen de raccords spéciaux, placés de préférence, en dehors des points d'appui.

Les supportages des chemins de câbles seront adaptés à la topologie du site. Dans tous les cas seront proscrites toutes fixations des chemins de câbles par tiges filetées !

Toute partie saillante sera recouverte d'un joint carrossier.

Les chemins de câbles seront pourvus de couvercles ou de protections mécaniques au droit des traversées de cloisons dans les parcours horizontaux, au droit des traversées de dalles dans les parcours verticaux et pour tous les passages extérieurs.

Les chemins de câbles recevront également un couvercle assurant une protection efficace des réseaux contre les risques de détérioration mécanique.

La continuité électrique des chemins de câbles devra être assurée, réalisant ainsi une liaison équipotentielle supplémentaire. Leur mise à la terre sera effectuée au niveau des armoires et coffrets divisionnaires.

5.23.4 *Raccordements électriques*

Les installations seront réalisées par une personne de l'Entreprise qualifiée et habilitée à intervenir sur ce type d'installation, conformément aux prescriptions techniques générales, et suivant les mêmes critères qualitatifs et le même principe que ceux décrits précédemment pour la chaufferie du bâtiment.

L'Entreprise aura la charge de la totalité des installations électriques relative à ses installations depuis le l'armoire jusqu'à l'équipement et notamment :

- Câble R2V
- Pose sur chemin de câbles ou tube ICT selon le cas
- Raccordements sur bornier de l'armoire et raccordement sur attente du lot électricité
- Traversées de parois
- Fourreaux de protection

Les connexions équipotentielles et mises à la terre des canalisations métalliques et équipements divers seront réalisées par le lot « Electricité ».

5.24 GESTION TECHNIQUE CENTRALISE

5.24.1 *Principe*

Installation d'une G.T.C. intégrant et pilotant de façon homogène, pour l'utilisateur, tous les produits de commandes et de régulation du lot CVC, PLB et du lot ELECTRICITE, communiquant sur bus ouvert.

Les réseaux de terrain seront obligatoirement standards et ouverts à tout constructeur pour offrir le plus large choix de matériels compatibles et assurer la pérennité et la maintenance du système (logiciel propriétaire refusé).

Basées sur le protocole de communication ouvert BACnet, les Unités de Gestion Locale (UGL) seront librement programmables, le système sera évolutif et modulaire, il permettra d'établir la liaison entre les différents équipements. Les technologies Ethernet et TCP/IP seront le média de communication.

Par un contrôle permanent du bon fonctionnement des équipements le système assurera :

- Le confort et la sécurité des occupants.
- L'optimisation des coûts énergétiques.
- Une gestion des alertes (suivi et historique).
- Le pilotage des systèmes de chauffage rafraichissement.
- Contrôle des températures.
- Le pilotage des systèmes de la ventilation.
- Le pilotage des systèmes des éclairages.
- La gestion des accès.
- La sécurité et sureté du site.
- Archivage et exportation des données (alarmes, temps de marche, comptage, etc…).

Il devra permettre d'analyser, de diagnostiquer et de modéliser le fonctionnement du système, gérer et comptabiliser les énergies employées, renvoyer le cas échéant des alertes par mail, SMS et tel et permettre l'exploitation. Le stockage et l'historisation des données de consommation, d'exploitation et d'administration du système devront être prévus. La GTB devra également permettre l'optimisation énergétique du bâtiment.

L'architecture reposera sur un ou des bus non-propriétaire, piloté par un ou des automates, accessible à distance par web serveur depuis un navigateur Internet via une adresse IP.

L'architecture reposera sur un ou des bus non-propriétaire, piloté par un ou des automates, accessible à distance par web serveur depuis un navigateur Internet associé à un identifiant et un mot de passe. Plusieurs connexions simultanées seront possibles à plusieurs niveaux d'utilisation (consultation, pilotage et paramétrage).

Les fonctions permises par le système seront l'exploitation, la gestion des réglages et des alertes, l'historisation des données du système et des commandes et régalages appliqués.

Le système est constitué des éléments suivants :

- Des Unités de Gestion Locales (UGL) situées dans les tableaux, les armoires ou sous coffret répartis sur le site.
- Un terminal local d'exploitation avec écran de commande LCD, intégrable à l'U.G.L. ou en façade de l'armoire électrique.
- Un poste de supervision et d'un PC tactile.
- Un réseau de communication ETHERNET/IP.
- Des périphériques tels que capteurs et actionneurs.
- Un logiciel ouvert assurant la conduite, l'exploitation de l'ensemble des installations élaborant un bilan énergétique (rapport standard mensuel et annuel).

Basées sur le protocole de communication ouvert BACnet, les UGL seront librement programmables, le système sera évolutif et modulaire, il permettra d'établir la liaison entre les différents équipements. Les technologies Ethernet et TCP/IP seront le média de communication.

Les UGL auront un serveur web embarqué et seront directement compatible avec une installation de Gestion Technique de Bâtiment (GTB). Cette liaison sera de type bidirectionnel.

La fonctionnalité BACnet des UGL devra avoir été testée et certifiée quant à sa conformité avec le profil BACnet B-AAC (BACnet Advanced Application Controller). Les U.G.L. porteront obligatoirement le logo BTL.

5.24.1.1 Objectifs fonctionnels

L'application de régulation et d'automatisme permettra de satisfaire aux exigences de régulation et d'optimisation les plus complexes en matière de régulation et de contrôle/commande des installations de chauffage, de PECS, de ventilation et d'équipement électrique. Le système permettra et facilitera la gestion de ces installations au travers de points repris en liaisons filaires ou communicantes.

5.24.1.2 Convivialité

L'écran de commande LCD intégré aux U.G.L. sera utilisé tant en exploitation qu'en paramétrage par le personnel n'ayant pas de compétences particulières en informatique. Ce sera un outil de navigation et de commande aisée, avec une visualisation du texte en clair.

Le serveur Web intégré à chaque UGL permettra :

- L'intégration dans l'infrastructure informatique dans les bâtiments.
- La conduite et la visualisation des équipements par Internet.

5.24.2 *Assistance du constructeur*

Dans le but d'avoir une homogénéité et un seul intervenant pour l'entretien et pour les mises à niveau qui seront nécessaires pendant la durée de vie du bâtiment (versions des micro logiciels gérant les entrées/sorties des automates, évolution des produits), les automates et les périphériques, tels que capteurs et organes de

réglages seront fournis par le même constructeur. Celui-ci devra justifier d'une structure locale dans la région, technique et commerciale. Il devra être en mesure de proposer un contrat d'assistance incluant les actions préventives et correctives, avec, si besoin, un délai d'intervention garanti.

5.25 Appareils sanitaires

5.25.1 *Qualité des matériaux*

Appareils sanitaires

Les appareils en céramique seront en faïence émaillée, en grès émaillé, en inox ou en porcelaine vitrifiée. La céramique doit satisfaire aux essais de résistance aux variations de température, de dureté de l'émail, de continuité de la couche d'émail.

En ce qui concerne la résistance à l'abrasion de l'émail dont ils sont revêtus, les appareils sanitaires devront être choisis en fonction de leur domaine d'utilisation, à savoir au minimum :

Privatif intense ou collectif léger - groupe d'usure : 2- 3

Collectif intense - groupe d'usure : 3

Tous les appareils sanitaires devront comporter un marquage " NF - Appareils sanitaires " comportant tous les critères de qualité de l'appareil.

Robinetteries

Toutes les robinetteries sanitaires devront être titulaires au minima des certifications et marques suivantes :

- NF - Robinetterie sanitaire ",
- CE – pour les robinetteries électroniques
- ACS – Attestation de Conformité Sanitaire

Les mitigeurs devront répondre à la norme NF D 18-202 et seront équipés de palier ou point dur limitant l'ouverture maximale.

Classement AFNOR ECAU Selon norme NF P18-201 (norme EN 200), un classement des robinets est établi selon les critères suivants : **E : Écoulement** **A : Acoustique avec 3 niveaux de classement : 1 - 2 et 3.** **U : Usure** **C : Confort** Le choix de classement EAU en fonction des locaux a été établi par l'association EPEBAT.				
Eviers, lavabos, lave-mains, vidoir	E1	A2	U3	C1
Douches	E1	A2	U3	C1
Baignoires	E3	A2	U3	C2
WC	Robinet à flotteur NFI			

En l'absence de classement ECAU, les robinetteries satisferont aux exigences suivantes :

- 1 C ou 1 D pour les baignoires
- 1A ou 1 S pour les douches
- 1 B ou 1 S pour les autres appareils

5.25.2 *Accessibilité handicapés*

WC

La hauteur de la cuvette avec abattant sera comprise entre 0,46 et 0,50 m ;

Une barre d'appui latérale sera installée pour faciliter le transfert sur la cuvette : cette barre doit comporter une partie horizontale située à côté de la cuvette entre 0,70 et 0,80 m (les barres coudées seront privilégiées) ;

L'axe dorsal de la cuvette sera à 60 cm de la paroi d'adossement du bloc WC et l'axe de cette même cuvette sera à 35 cm de la paroi latérale ;

La commande de chasse devra pouvoir être atteinte par une personne handicapée ;

Les barres d'appui coudées à 135° possèderont obligatoirement 3 points de fixations ;

LAVABO

Le lavabo est sans colonne avec un bord inférieur à plus de 0,70 m du sol.

Le bas des miroirs accessibles doit se situer à une hauteur maximale de 1,05 m ;

Tous les accessoires du sanitaire (porte-savon, séchoir...) doivent être disposés à moins de 1,30 m du sol.

EVIER

Les éviers seront de type « à poser » sans meuble sur des jambages au lot plâtrerie.

DOUCHE

Positionnement du mitigeur à 40 cm de l'angle du mur, hauteur 90 cm.

Pas de barre d'appui ni de siège à prévoir au marché.

Le pré-renforcement des ossatures des cloisons sera prévu par le plaquiste pour la pose ultérieure de barre d'appui et de siège de douche.

Barre d'appui fixe ouverte constituée par un tube en nylon sans plan de joint, Ø 36mm X 3mm renforcé avec un noyau continu en aluminium anticorrosif Ø 30mm X 3,2mm. Longueur horizontale 500* mm X 300* mm (* dimensions extérieures).

Rosace de fixation murale en nylon renforcé par une rosace en acier anticorrosif Ø 77mm et disque de protection en nylon pour fixation cachée avec trou pour vissage par les outils.

5.25.3 *Bâti-supports*

Ils seront élaborés suivant les directives de la Norme expérimentale AFNOR XP-D12-208 et devront résister à une charge statique de 400 kg.

Les bâti-supports de type autoportants seront fixés à l'aide de goujons M10 au minima.

Sur les cloisons sèches, afin d'éviter l'écrasement de la cloison, il sera prévu systématiquement une entretoise de renfort à l'appui bas de la cuvette (entre bâti et cloison) de type plaque de renfort Clara ou similaire.

Leur sélection fera l'objet d'une étude d'exécution attentive afin de s'assurer de leur compatibilité avec les exigences dimensionnelles des gaines techniques.

5.25.4 *Réservoir de chasse*

Les robinets à flotteur seront NF et à double débit 3 / 6 litres ou interrompable.

Dans les logements, il sera sélectionné des réservoirs :

Avec robinet flotteur NF classe I "très silencieux" de marque CLARA modèle Claraclip ou techniquement équivalent.

Ou

Avec robinet flotteur NF de marque CLARA modèle Maxilence, LAP = 0 décibels (A) à 3 bars.

5.25.5 *Lutte contre les légionelles*

Toutes les robinetteries auront des becs démontables pour effectuer des désinfections,

Toutes les robinetteries seront équipées de brise jet étoile et non de mousseur.

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

5.26 Equilibrage des boucles sanitaires

La circulaire N° 220/24 du 2/04/2002 mentionne clairement la nécessité de l'équilibrage hydraulique de l'installation sanitaire. « Les systèmes de distribution sont à l'origine du plus grand nombre de cas de légionellose. La maîtrise des températures de l'eau en tout point de l'installation, limite, voire supprime la nécessité des interventions sur les réseaux ».

Pour garantir une circulation d'eau permanente dans la distribution d'eau chaude sanitaire et ainsi limiter le temps d'attente, le gaspillage d'eau et la prolifération éventuelle de légionnelles, l'installation sera équipée d'organes de réglage et de contrôle des débits (vannes d'équilibrage).

Les réglages seront effectués, avant la réception du chantier, en utilisant un appareil de mesure équipé d'un logiciel d'équilibrage conformément à la norme EN 14336.

Dans le cadre d'une démarche globale de qualité et environnementale, le fabricant du matériel utilisé aura la norme ISO 9001 et ISO 14001 et le matériel sera certifié ACS.

5.26.1 *Calculs des débits et dimensionnement des vannes*

NOTA : Le bouclage sanitaire sera assuré dans les collecteurs, le plus souvent situés en circulations.

Pour cette raison, les calculs de débit de bouclage ECS devront satisfaire à 3 conditions :

- Compenser les déperditions de la tuyauterie de manière à maintenir une eau à 55°C moyen ;
- Maintenir la vitesse de circulation dans la tuyauterie de bouclage supérieure à 0,2 m/s pour garantir un écoulement turbulent et lutter contre le développement du biofilm, ainsi que le respect de la vitesse limite Maxi fixée par le fabricant de canalisation en circulation permanente ;
- S'assurer que les organes d'équilibrage ne sont pas trop fermés, pour éviter le risque de perte de précision et de colmatage.

En dessous d'une ouverture de 25% de la course totale, pour les vannes DN 10 et 15, les risques d'obstruction sont importants.

(La méthode d'équilibrage devra limiter au minimum (3 kPa) la perte de charge des vannes les plus défavorisées.)

Pour des débits inférieurs à 250 l/h, les vannes d'équilibrage seront de DN 10 (3/8) permettant une mesure précise du débit jusqu'à une valeur de 30 l/h.

Diamètre indicatif des vannes d'équilibrage en fonction des débits :

Ø tube cuivre	12/14	14/16	16/18	20/22	26/28	30/32	40/42
Vitesse minimale (m/s)	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Q minimal (l/h)	80	100	150	230	400	550	900

Vanne équilibrage	DN 10 (3/8)				DN 15 1/2“	DN20 (3/4)	

5.26.2 *Vannes d’équilibrage et positionnement*

Afin de répondre à la réglementation, les vannes d’équilibrage auront la certification ACS (copie du document à fournir par le fabricant).

Les vannes d’équilibrage seront taraudées, PN 20 de type STAD, à bride de type STAF-R (bronze) marque TA ou approuvé équivalent. Elles permettront la mesure et le réglage des débits, l’isolement.

Pour résister aux phénomènes de corrosion et de dézingage, les vannes taraudées seront entièrement réalisées en alliage AMETAL C coulé sous pression. Les vannes à bride auront un corps en bronze et les pièces internes en contact avec l’eau en AMETAL C.

Pour faciliter la mise en service et la réception de l’installation, les mesures de pression différentielle, du débit et de la température seront réalisées à l’aide de prise de pression auto étanche situées dans l’axe de la poignée. Ces prises de pression permettront la mesure de la perte de charge de la vanne même quand celle-ci est fermée de façon à pouvoir diagnostiquer la pression disponible à l’entrée du circuit.

Les positions de réglage seront indiquées en nombre de tours et 20ième sur le dessus de la poignée. Il apparaîtra également clairement sur le dessus de la poignée le type et le DN de la vanne.

Pour éviter un déréglage ultérieur, la position de réglage sera mémorisée mécaniquement sans démontage de la poignée.

Les vannes d’équilibrage permettront la mesure de température par sonde à plongeur à travers la prise de pression.

Pour garantir la précision, éviter les risques de vibration et de bruit et permettre une manœuvrabilité aisée quelques soient les ΔP, les vannes seront équipées d’un dispositif d’effort compensé par ressort pour les DN10 au DN 50 et d’un clapet équilibré ainsi qu’une tige INOX guidant le clapet au-delà.

Dans tous les cas, une vanne d’équilibrage sera placée sur le retour général de l’installation pour permettre :

La mesure du débit ;

- D’absorber l’excédent de HM (hauteur manométrique) ;
- De compenser toutes perturbations hydrauliques pouvant affecter le bon réglage des circuits.

Afin d’obtenir des mesures précises du débit, les vannes seront montées avec une portion droite de tuyauterie d’au moins 5 fois le diamètre avant la vanne et 2 fois après la vanne. Dans le cas où la vanne serait montée à proximité d’un élément créant des turbulences (pompe, vanne motorisée, …) il est recommandé au moins 10 fois le diamètre de portion droite de tuyauterie entre la vanne et cet élément.

Au montage, les vannes seront orientées afin de rendre visible et accessible les prises de pression et les indications de réglage.

Les vannes d’équilibrage jusqu’au DN 50 seront équipées d’un dispositif de vidange. Un raccord orientable pourra être monté installation en eau pour raccorder le tuyau d’évacuation.

5.26.3 *Equilibrage de l’installation*

La chute de température sera de 3 à 4 °C Maxi au point le plus défavorisé de l’installation après avoir fait un équilibrage total des vannes de réglage sur les retours.
Pour permettre d’appliquer une méthode d’équilibrage optimisée (débit correct et perte de charge minimale) le réseau sera organisé en module hydraulique. Dans un module hydraulique chaque circuit est équipé sur son retour d’une vanne d’équilibrage.

La procédure d'équilibrage comprendra les 3 phases suivantes :

1. Repérage et étiquetage de chaque vanne d'équilibrage,
2. Réglage des débits à l'aide d'un appareil de mesure à microprocesseur capable de sauvegarder les réglages effectués. La méthode de réglage utilisée sera de type compensée ou méthode REGIS conformément à la norme EN 14336, permettant d'obtenir les bons débits, de minimiser les pertes de charge et d'optimiser la hauteur manométrique des pompes,
3. L'ensemble des données relatives à l'équilibrage, mémorisé dans l'appareil de mesure, sera utilisé pour réaliser le rapport d'équilibrage.

Ce rapport comprendra :

- La référence (repérage) des vannes
- Le type et le DN
- La position de réglage
- La perte de charge
- Le débit de calcul
- Le débit mesuré avec le % d'écart

Ce rapport figurera dans le DOE (dossier des ouvrages exécutés).