



MARCHE DE TRAVAUX A PRIX GLOBAL ET FORFAITAIRE (SIMPLE ou ORDINAIRE)

Acheteur :

CHU AMIENS – PICARDIE
GROUPEMENT HOSPITALIER de TERRITOIRE SOMME LITTORAL SUD
1, Rond-point Professeur Christian Cabrol
80054 AMIENS CEDEX 1

Maitre d'Ouvrage

ETABLISSEMENT PUBLIC de SANTE MENTALE
Route de Paris
80480 DURY



Groupe Hospitalier de Territoire
Somme Littoral Sud



Établissement public
de santé mentale
de la Somme

Aménagement intérieur du bâtiment Hélium

Appel d'Offres Ouvert « A.O.O. »

Passé en application :

- de l'Ordonnance n°2018-1074 du 26 novembre 2018
portant partie législative du Code de la Commande Publique
- du Décret n°2018-1075 du 3 décembre 2018
portant partie réglementaire du Code de la Commande Publique

C.C.T.P.

CAHIER des CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES
Lot 6-A : Chauffage Ventilation Climatisation

MAITRE D'ŒUVRE

GROUPEMENT de COOPERATION SANITAIRE de MOYENS de l'OISE
2, rue des Finets- 60600 Clermont



Architecte : E. DANAN-MINARD

Ingénieur en Chef : P. SAGAN

✉ gcsmo@chi-clermont.fr

D.C.E. Septembre 2025

SOMMAIRE

CHAPITRE 1 – GENERALITES	4
1.1 OBJET DES TRAVAUX	4
1.2 CONSISTANCE ET DEROULEMENT DES TRAVAUX	4
1.3 COORDINATION	4
1.4 ETUDE	5
1.5 CAROTTAGE – RESERVATIONS – RENFORTS.....	5
1.6 BUREAU DE CONTROLE.....	6
1.7 CONFORMITE AUX NORMES, REGLEMENTS ET REGLES DE L'ART.....	6
1.8 DOCUMENTS TECHNIQUES A FOURNIR PAR LES SOUMISSIONNAIRES	7
1.9 DOCUMENTS TECHNIQUES A FOURNIR PAR LE TITULAIRE.....	7
1.10 PRESENTATION DES OFFRES	7
CHAPITRE 2 – BASE DES CALCULS.....	9
2.1 CONDITIONS EXTERIEURES DE BASE	9
2.2 CONDITIONS INTERIEURES.....	9
2.3 NIVEAU SONORE	9
2.4 FILTRATION ET CONTROLE DE PRESSION.....	10
2.5 CLASSEMENT DU PROJET VIS-A-VIS DE LA SECURITE INCENDIE	10
2.6 DESENFUMAGE MECANIQUE	10
CHAPITRE 3 – CHAUFFAGE.....	11
3.1 ETAT ACTUEL	11
3.2 TRAVAUX CHAUFFAGE	12
3.2.1 Pré-chauffage.....	12
3.2.2 Neutralisation et dépose des réseaux et organes non conservés	12
3.2.3 Canalisations chauffage robinetterie	12
3.2.4 Calorifuge.....	13
3.2.5 Emetteurs.....	13
CHAPITRE 4 - RAFRAICHISSEMENT	16
4.1 RAFRAICHISSEMENT SPECIFIQUE Des LOCAux informatiques – VDI – DASRI	16
4.2 PRODUCTION EAU GLACEE	16
4.2.1 Consistance des travaux	17
4.2.2 Sous-station	17
4.2.3 Expansion.....	17
4.2.4 Pompes de circulation.....	18
4.2.5 Régulation en sous-station.....	18
4.2.6 Remplissage	18
4.2.7 Dispositif de sécurité.....	18
4.2.8 Canalisations eau glacée	19
CHAPITRE 5 - VENTILATION.....	22
5.1 VENTILATION DOUBLE FLUX	22
5.1.1 Local accueil café parents / usagers	22
5.1.2 Aménagement salle de réunion et salle détente personnel RDC	24
5.1.3 Réseaux aérauliques et diffuseurs.....	25
5.2 ADAPTATION NIVEAU R+1 – R+2 – R+3 – R+4.....	26
5.3 RACCORDEMENTS HYDRAULIQUES DES EQUIPEMENTS	26
5.4 VENTILATION SIMPLE FLUX	26
5.5 PROTECTION INCENDIE DES INSTALLATIONS	27
5.6 DESENFUMAGE.....	27
5.7 TRAITEMENT ACOUSTIQUE DES INSTALLATIONS.....	28
5.8 PROVENANCE ET QUALITE DES MATERIELS.....	28
5.9 MISE EN ŒUVRE	28
5.10 CONTROLES, ESSAIS, MISE EN ŒUVRE.....	29
5.11 DOCUMENTS A FOURNIR	29
CHAPITRE 6 – ELECTRICITE	30
6.1 ARMOIRE ET LIAISONS ELECTRIQUES	30
CHAPITRE 7 – RECEPTION DES OUVRAGES.....	31

7.1	ORGANISME ASSURANT LA RECEPTION	31
7.2	OBLIGATION DE L'ENTREPRISE.....	31
CHAPITRE 8 – SPECIFICATIONS TECHNIQUES GENERALES CHAUFFAGE / VENTILATION		32
8.1	OBJET DES SPECIFICATIONS TECHNIQUES	32
8.2	NORMES ET REGLEMENTS	32
8.3	REGLES DE CALCULS.....	32
8.4	NOTES DE CALCULS	34
8.5	SYMBOLIQUE	35
8.6	PLANS DE CHANTIER	35
8.7	LOCAUX TECHNIQUES	36
8.8	ACOUSTIQUE	36
8.9	MATERIEL.....	37
8.10	APPAREILS DE CONTROLE, MESURE, COMPTAGE	38
8.11	REPERAGE.....	39
8.12	ESSAIS.....	39
8.13	DOSSIER DES OUVRAGES EXECUTES	39
CHAPITRE 9 – SPECIFICATIONS TECHNIQUES PARTICULIERES		43
9.1	CANALISATIONS	43
9.2	FOURREAUX / COUPE-FEU	45
9.3	SUPPORTS DE TUYAUTERIES	46
9.4	DILATATION.....	46
9.5	CALORIFUGE	46
9.6	ENSEMBLE DE PROTECTION	47
9.7	DESINFECTION DES RESEAUX.....	47
9.8	ROBINETTERIE GENERALE	47
9.9	ROBINETTERIE DE REGLAGE.....	48
9.10	CLAPET ANTI-RETOUR	48
9.11	APPAREILS SANITAIRES ET ROBINETTERIE SANITAIRE	48
9.12	APPAREILS DE MESURE.....	49
9.13	INSTALLATIONS ELECTRIQUES	50

CHAPITRE 1 – GENERALITES

1.1 OBJET DES TRAVAUX

La présente partie du document a pour objet de définir la consistance des travaux nécessaires pour assurer le chauffage, la ventilation et le rafraîchissement **pour l'aménagement intérieur du Bâtiment HELIUM à Amiens (80) ZAC Gare La Vallée Ilot A22A2.**

1.2 CONSISTANCE ET DEROULEMENT DES TRAVAUX

Reconnaissance des lieux

Les soumissionnaires devront, avant d'établir leur offre, lire l'ensemble des CCTP des autres corps d'état. Ils ne pourront invoquer leur méconnaissance du bâtiment pour réclamer des suppléments au montant de leur soumission.

L'entrepreneur, par le fait même du soumissionnaire, s'étant rendu compte des travaux à effectuer, de leur nature et de leur importance, reconnaît qu'il a supplée, par ses connaissances professionnelles dans sa spécialité, aux lacunes que pourraient comporter les différentes pièces du dossier.

La visite est facultative mais vivement recommandée.

Consistance des travaux

- La dépose et l'évacuation du matériel non conservé.
- L'extraction mécanique simple flux des locaux annexes et des blocs sanitaires suite à l'aménagement.
- La synthèse de l'ensemble des lots techniques.
- Le rafraîchissement spécifique du local serveur, poubelle et DASRI par système à détente directe.
- Le déplacement du matériel existant conservé gênant la pose du cloisonnement.
- Les distributions de réseau froid calorifugées sur chaque niveau jusqu'à la sous-station.
- Individualisation du chauffage de chaque local.
- Le déplacement des réseaux existants (chauffage et aéraulique) conservés gênant la pose du cloisonnement.
- La mise en place d'un système airzone avec registre motorisé, thermostat d'ambiance, l'ensemble raccordé à la supervision.
- Le déplacement des diffuseurs de soufflage et de reprise des Ventilo convecteurs suite à l'aménagement des locaux.
- La distribution aéraulique des espaces salle détente personnelle, salle de réunion 1 et salle de réunion 2 depuis la CTA existante implantée dans le faux plafond.
- La mise en place de bouches de reprise dans chaque bureau.
- La reprise des nouveaux thermostats sur la GTC existante.
- Le déplacement de la CTA du niveau RDC.
- La panoplie eau glacée dans la sous-station.
- La mise en place de ventilations double flux pour l'accueil café parents / usagers.

D'une manière générale, l'entreprise devra l'ensemble des travaux et des fournitures nécessaires à la réalisation d'installations capables de répondre aux besoins exprimés en -fonctionnement normal, et dans toutes les conditions de sécurité et de régularité, sans qu'elle puisse se prévaloir d'une erreur ou d'une omission dans le présent C.C.T.P. ou sur les documents graphiques annexes.

1.3 COORDINATION

Il est particulièrement rappelé aux entrepreneurs que chacun d'eux doit prendre connaissance de l'ensemble du projet en vue de se renseigner sur la répercussion des autres corps d'état sur le sien.

Le Maître d'œuvre se réserve le droit de refuser tous percements dangereux pour l'ouvrage, ainsi que toute solution de remplacement qui serait techniquement insuffisante ou inesthétique.

L'entreprise défaillante supporte toutes les conséquences de ce refus et doit prendre à sa charge les dispositions nécessaires pour aboutir à une solution valable agréée par le Maître d'œuvre.

Tous les frais résultants de l'entreprise, protections collectives, nettoyage, évacuation des déchets, consommations d'énergies, frais divers seront à la charge du compte prorata.

1.4 ETUDE

Les indications relatives au dimensionnement sont données à titre indicatif, il appartient au présent lot de vérifier, voire d'ajuster ces paramètres en fonction de son étude.

L'entreprise ne pourra se prévaloir d'une imprécision ou d'une mauvaise interprétation du présent dossier pour refuser de mettre en œuvre un quelconque équipement nécessaire à l'obtention des paramètres définis au présent C.C.T.P. ou nécessaire à la sécurité et au bon fonctionnement des installations.

1.5 CAROTTAGE – RESERVATIONS – RENFORTS

Carottage – réservations

Toutes les réservations d'un DN ≤ 150 mm seront à réaliser par carottage par le présent lot, après accord du lot Gros œuvre.

Pour les autres réservations, le présent lot aura à sa charge la fourniture des plans de réservation durant la période de préparation. Les réservations seront optimisées, en aucun cas, les sections limitées ne devront être supérieures à 1.5 fois le diamètre de la canalisation ou de la gaine ou laisser des espaces libres supérieurs à 10 cm entre la face de gaine et le bord de réservation. Le présent lot doit le calfeutrement des réservations.

Coordination des réservations

Pendant la phase provisoire du chantier, l'entreprise devra fournir sur les plans Gros œuvre, les trémies, massifs, socles, incorporations diverses intervenant dans le béton armé et les maçonneries.

L'ensemble de ces éléments sera reporté sur les plans Gros œuvre avec les cotes par rapport aux éléments de structure et toutes les indications utiles.

Les entreprises seront tenues de modifier les emplacements de scellements et les parcours en cas d'impossibilité de percement ou d'incidence inacceptable sur la résistance des ouvrages.

En cas de divergence de vues, il en est référé au Maître d'œuvre qui tranche.

Les travaux supplémentaires ou modificatifs qui résulteraient de la non fourniture des renseignements en temps utile, d'erreurs ou d'omissions, seraient exécutés au frais de l'entreprise responsable.

En outre le présent lot aura à sa charge le rebouchement des trous, trémies et réservations nécessaires à la mise en œuvre de ces équipements et matériel. Les rebouchements seront obligatoirement réalisés en matériaux permettant de satisfaire aux exigences réglementaires en matière d'acoustique, d'incendie et de résistance des matériaux.

Renforts des cloisons sèches

Une partie des équipements sera rapportée sur des cloisons sèches composées de plaques de plâtre sur ossature métallique. Le présent lot devra, en coordination avec le lot : Cloison, demander durant la période de préparation, tous les renforts intérieurs nécessaires à la fixation de ses appareils, équipements, matériels, etc.

1.6 BUREAU DE CONTROLE

Avant toute exécution, l'entreprise devra avoir obtenu auprès du bureau de contrôle les prescriptions ou observations éventuelles relatives aux pièces graphiques et écrites émises par ses soins.

1.7 CONFORMITE AUX NORMES, REGLEMENTS ET REGLES DE L'ART

Toutes les installations seront exécutées conformément aux réglementations, normes françaises, D.T.U. et règles de l'art relatifs aux installations du présent lot applicables à la date de signature du marché, et notamment (liste non exhaustive) :

Décrets et Arrêtés

- Décret n° 88-1056 du 14 novembre 1988, pris pour l'exécution des dispositions du livre II du code du travail (titre III hygiène, sécurité et conditions de travail en ce qui concerne la protection des travailleurs dans les établissements qui mettent en œuvre des courants électriques).
- Décret n° 79-923 du 16 octobre 1979 C.C.T.G. Travaux 3. Installation de Génie Climatique et de production d'eau chaude" selon J.O. parution 2015.
- Arrêté du 23 juin 1978 relatif aux installations fixes destinées au chauffage et à l'alimentation en eau chaude sanitaire des bâtiments d'habitations, de bureaux ou recevant du public.
- Décret du 17 octobre 1975 concernant la limitation des niveaux sonores de certains appareils d'équipement mobilier et immobilier.
- Règles U.C.H. 24/79 Canalisations de chauffage central à l'intérieur des bâtiments.
- Accord intersyndical du 2 juillet 1969 (eau chaude basse température, vapeur).
- Documents SNEC-CSNHP traitement d'eau 1978
- Règlement sanitaire départemental
- Arrêté du 25 juin 1980 – Règlement de sécurité contre l'incendie dans les établissements recevant du public.
- Arrêté du 11 mars 1988 relatif aux équipements et caractéristiques thermiques dans les bâtiments sanitaires et sociaux.
- Arrêté du 01 février 2010 relatif à la surveillance des légionnelles dans les réseaux d'eau chaude sanitaire des collectifs.
- Arrêté du 02 août 1977 relatif aux règles techniques et de sécurité applicables aux installations gaz combustible et d'hydrocarbures liquéfiés.

Prescriptions techniques et particulières

- Réglementation thermique RT 2012
- Règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public
- D.T.U 65.11 - Dispositif de sécurité des installations de chauffage central concernant le bâtiment
- Règlement sanitaire départemental dernière édition
- Normes C 15100 installations électriques à basse tension
- Normes C 12100 protection des travailleurs et mise en œuvre des courants électriques
- Arrêté du 23 Juin 1978 Installations fixes destinées au chauffage et à l'alimentation eau chaude sanitaire des bâtiments recevant du public
- DTU 65, 65.4, 65.8, 65.9, et 60.10 relatifs aux installations de chauffage
- DTU 60.1 relatif aux installations de plomberie sanitaire
- Les normes françaises de l'AFNOR se rapportant au présent lot
- Les normalisations, spécifications et règles techniques établies par le présent lot.
- DTU 26.2 – Chapes et dalles à base de liants hydrauliques
- DTU 52.1 – Revêtements de sol scellés
- DTU 53.2 – Revêtements de sol plastiques collés
- DTU 65.6 – Prescriptions pour l'exécution des panneaux chauffants à tubes métalliques enrobés dans le béton
- DTU 67.1 – Isolation thermique des circuits frigorifiques

- Cahier du CSTB 2478 – Groupe spécialisé n°13 revêtements muraux et produits connexes – revêtements de sol intérieurs et extérieurs en carreaux céramiques ou analogues collés au moyen de mortiers-colles – cahier des prescriptions techniques d'exécution.
- NF P 75-301 – Isolants thermiques de bâtiment manufacturés – Plaques et panneaux – Mesure de la compressibilité à température ambiante sous charge constante

Documents techniques unifiés et leurs additifs

- N° 65 Installations de chauffage
- N° 68 Ventilation
- N° 70 Installations électriques
- Règles TH dans leur dernière édition

1.8 DOCUMENTS TECHNIQUES A FOURNIR PAR LES SOUSMISSIONNAIRES

La liste complète des matériels et matériaux répondant aux spécifications techniques du présent CCTP ou faisant l'objet, éventuellement de question sur plateforme si besoin.

1.9 DOCUMENTS TECHNIQUES A FOURNIR PAR LE TITULAIRE

Avant le commencement des travaux

Avant commencement des travaux le titulaire fournira à l'Architecte les documents suivants :

- Le dossier technique complet
- Une proposition de planning d'intervention

L'entrepreneur doit remettre au Maître d'œuvre dans les 10 jours à dater de la réception des P.E.O (Plans d'exécution des Ouvrages), les observations éventuelles, faute de quoi passé ce délai les plans auront un caractère contractuel au cours du déroulement de chantier.

Les passages des canalisations seront définis par les P.E.O. et elles ne devront en aucun cas utiliser des réservations d'autres corps d'état.

Les liaisons avec les services publics et concessionnaires seront réalisées par l'entreprise du présent lot.

Après achèvement des travaux

- Plans d'exécution et schémas des installations mise à jour en fonction des équipements réalisés.
- Une notice claire et détaillée donnant tous les renseignements utiles pour la conduite et l'entretien des installations, ainsi que les précautions à prendre pour éviter tout incident.
- Les notices jointes par les fournisseurs et constructeurs pour les différents matériels installés.

La maîtrise d'ouvrage fixera le nombre d'exemplaires à fournir.

1.10 PRESENTATION DES OFFRES

Les offres doivent être rigoureusement conformes au projet de base tel que défini par le présent C.C.T.P., D.P.G.F. (Décomposition du Prix Global et Forfaitaire) et les documents qui s'y rattachent, sous peine d'exclusion pure et simple.

La D.P.G.F. doit être complétée de façon rigoureuse et intégralement, de manière que les prix unitaires et quantités apparaissent distinctement. Cette pièce sera obligatoirement présentée sur le modèle original ou sa reproduction fidèle. L'inobservation de cette clause entraînerait également le rejet immédiat de l'offre.

Les références à des marques et types d'appareils sont données, soit pour fixer le niveau de qualités des prestations, soit en raison de caractéristiques dimensionnelles relatives à l'implantation des équipements.

Les soumissionnaires pourront éventuellement proposer d'autres marques de leur choix, à la condition expresse que les équipements soient de qualité, de performances, de caractéristiques dimensionnelles équivalentes à celles citées dans le présent document.

Avant le démarrage de ses travaux, l'entrepreneur devra soumettre les références exactes des fournitures qu'il se propose de mettre en œuvre, à l'approbation du Maître d'œuvre qui appréciera s'il y a concordance et équivalence avec les prescriptions des pièces du Marché.

Le choix définitif appartient au Maître d'ouvrage.

Le soumissionnaire doit impérativement :

- Répondre à l'ensemble des travaux du lot.
- Apprécier toutes les difficultés de l'amenée et sujétions de pose des matériels.

CHAPITRE 2 – BASE DES CALCULS

2.1 CONDITIONS EXTERIEURES DE BASE

- Hiver T° : - 9°C HR : 90 %
- Eté T° : 35°C HR : 50 %

2.2 CONDITIONS INTERIEURES

Température ambiante des locaux occupés

Pièces	Hiver	Eté
Bureau – Open space	+ 20°C ± 1°C	Ecart de 7°C par rapport à la température extérieure + 24°C ± 2°C
Salle de réunion	+ 20°C	
Hall dégagement et entrée	+ 19°C N.C.	+ 24°C ± 2°C
Sanitaires	+ 18°C N.C.	
Archives	+ 16°C N.C.	
Salle de détente	+ 20°C	
Locaux serveur		
Locaux DASRI		+ 12°C

N.C. : Non Contrôlée

Température ambiante des locaux inoccupés

- Hiver 17 °C
- Eté 35 °C

Hygrométrie

Non contrôlée.

Renouvellement d'air hygiénique

25m³/ h / personne.

2.3 NIVEAU SONORE

Le niveau de pression acoustique du bruit transmis par le fonctionnement des équipements, à ne pas dépasser, est le suivant :

- | | |
|--|-----------------|
| • Bureau, salle de réunions, salle de repas | "NR 30 (35 dBA) |
| • Sanitaires, réserves, locaux techniques | "NR 40 (45 dBA) |
| • Ventilation, au niveau des prises et rejet d'air | "NR 40 (45 dBA) |

Nota

Les installations sont conçues de façon à n'engendrer aucun bruit gênant pour le voisinage et en particulier les locaux d'habitation, conformément à la réglementation relative aux bruits aériens émis dans l'environnement pour les installations classées – Arrêté du 20 août 1985 sur les bases suivantes :

- "45 dBA en limite de propriété, période de nuit
- "50 dBA en limite de propriété, période intermédiaire
- "55 dBA en limite de propriété, période de jour

2.4 FILTRATION ET CONTROLE DE PRESSION

Filtration d'air

Efficacité minimale caisson de débit inférieur à 10 000 m³/h :

- Préfiltre de classe 90% gravimétrique NFX 44.012 filtre G4
- Filtre de classe 70% opacimétrique NFX 44.012 filtre F7 obligatoire à chaque CTA
- Le remplacement de l'ensemble des filtres à la mise en service définitive

Contrôle de pression

Les locaux suivants sont maintenus en dépression par rapport aux autres locaux et circulations :

- Sanitaires
- Ménage
- Locaux techniques

2.5 CLASSEMENT DU PROJET VIS-A-VIS DE LA SECURITE INCENDIE

Le bâtiment est classé ERP de type U 3ème catégorie.

2.6 DESENFUMAGE MECANIQUE

Hors lot.

CHAPITRE 3 – CHAUFFAGE

3.1 ETAT ACTUEL

Le bâtiment est raccordé au réseau de chaleur urbain géré par Amiens Energies. La production de chaleur se situe dans la sous-station du bâtiment, positionnée au rez-de-jardin, elle est équipée d'un SKID fourni par Amiens Energies.

Le SKID alimente 2 réseaux de chauffage à température variable :

- Le premier dessert les niveaux R +1, R +2, R + 3 et R + 4 (pompe double à débit variable, marque Grundfos, type Magma 3D).
- Le second dessert le niveau RDC (pompe simple à débit variable, marque Grundfos, type Alfa 2).

La sous-station est également munie d'un desemboueur magnétique, d'un vase d'expansion, d'une panoplie eau froide (vanne, compteur volumétrique, filtre et disconnecteur) et d'un traitement d'eau par permutation sodique pour le remplissage des installations.

Les réseaux de chauffage réalisés en tube Mapress alimentent des ventilo-convecteurs implantés en plafond haut de chaque niveau. Ils sont de marque Carrier type 42N.

Chaque Ventilo convecteur est équipé d'une batterie chaude et d'une batterie froide.

Actuellement, seules les batteries eau chaude sont raccordées, elles sont munies de vanne d'isolement, d'une vanne d'équilibrage et d'une vanne de régulation asservie à un thermostat d'ambiance.

Tous les ventilo-convecteurs ne sont pas équipés d'un thermostat. Certains ventilo-convecteurs sont esclaves d'un ventilo-convecteur maître. Les thermostats et les ventilo-convecteurs sont raccordés à une GTC positionnée dans l'armoire électrique de la sous-station.

Le brassage d'air s'effectue par des diffuseurs de soufflage de marque VIM type DPCD-AB et de reprise de marque VIM type GDTP-FF.

Les diffuseurs sont raccordés au ventilo-convecteur par des flexibles isophoniques.

Le renouvellement d'air hygiénique est réalisé par des centrales de traitement d'air implantées en toiture. Elles sont de marque VIM Type GAD.O intégrale E180 VELXD.

La première gère la façade nord : $D = 6\,040 \text{ m}^3/\text{h}$.

La seconde gère la façade sud : $D = 6\,310 \text{ m}^3/\text{h}$.

Elles sont équipées d'une batterie chaude électrique d'une puissance de 18 kW.

Elles desservent les niveaux RDC, R+1, R+2, R+3 et R+4. Les réseaux aérauliques où chemine l'air sont réalisés en acier galvanisé et recouverts d'un calorifuge type laine de roche épaisseur 25 mm uniquement dans la gaine technique et en extérieur.

La diffusion de l'air dans les locaux s'effectue de deux façons :

L'air pré traité est injecté dans le plénum du ventilo-convecteur ou par des diffuseurs placés en partie haute.

Une autre CTA est implantée en plafond du RDC, et traitera uniquement les salles de réunion 1 et 2 ainsi que la salle détente personnel.

Actuellement la CTA est raccordée à une gaine d'air neuf et de rejet.

Elle est de marque VIM type CAD HR Basic H EI 34. Elle a pour débit $2200 \text{ m}^3/\text{h}$ et elle est équipée d'une batterie chaude électrique d'une puissance de 8 kW.

Les CTA sont raccordées à la GTC.

Les autres locaux (sanitaires, ménage etc.) sont équipés d'une ventilation simple flux.

3.2 TRAVAUX CHAUFFAGE

3.2.1 Pré-chauffage

Durant la période de chantier, le titulaire du marché aura à sa charge la mise en place du préchauffage pour permettre de maintenir une température de 12°C dans l'ensemble des pièces concernées.

Il sera réalisé par des soufflants électriques ayant une puissance unitaire de 5KW. La quantité estimée est 6 appareils. Les consommations seront prises en charge par le compte prorata.

3.2.2 Neutralisation et dépose des réseaux et organes non conservés

L'entrepreneur du présent aura à sa charge d'une façon générale, la consignation et la neutralisation des réseaux matériel non conservés avant la dépose et l'évacuation.

Pour pouvoir réaliser le dévoiement de certains réseaux le titulaire du marché devra la vidange de certains collecteurs, colonnes ou antennes.

Tous les moyens nécessaires seront mis en œuvre pour ne pas dégrader les installations existantes conservées.

La dépose concernera :

- Les réseaux hydrauliques gênant la pose du cloisonnement.
- Les réseaux aérauliques gênant la pose du cloisonnement.
- Les thermostats d'ambiance.
- Les diffuseurs gênant la pose du cloisonnement.

Lors de la dépose et l'évacuation des matériaux, l'entreprise titulaire du marché devra respecter les règles de tri sélectif des déchets.

Les déchets seront stockés dans des conteneurs ou des bennes spécifiques par type de matériaux.

Les déchets triés seront évacués sur un centre de tri agréé le plus proche du chantier.

L'entreprise fournira les certificats de dépôt transmis par le centre de tri.

3.2.3 Canalisations chauffage robinetterie

Certaines canalisations gênantes pour l'aménagement des futurs locaux (cloisonnement) seront dévoyées.

Les canalisations seront réalisées en tube électro-zingué MAPRESS qualité « Chauffage » de la marque GEBERIT, tarifs 1 et 3, jusqu'au diamètre 50/60, et en acier étiré sans soudure, tarif 10 au-delà. En aucun cas les tuyauteries existantes ne peuvent être réutilisées.

Les pentes sont régulières d'au moins 1.5 mm/ml de façon à permettre les purges et la vidange totale de l'installation. Les flèches et contre-pentes ne sont pas admises.

Les canalisations sont fixées aux parois à l'aide du support anti vibratile afin d'éviter toute transmission de vibration au bâtiment. Ces supports sont facilement démontables et laissent un jeu nécessaire à la dilatation. Ils sont en nombre suffisant pour éviter toute flèche. Les points fixes des canalisations sont assurés par l'intermédiaire d'un arceau soudé répartissant les efforts sur le tube.

Les suspensions permettront un réglage en hauteur par vis, étriers ou autres dispositifs analogues acceptés. Les suspensions en fer plat ou à chaîne ne sont pas admises.

Les canalisations doivent subir une pression d'épreuve de 8 bars pendant une heure, avant calorifugeage.

Les points bas seront équipés de robinets de vidange et les points hauts de bouteille de purge comportant des purgeurs automatiques et les robinets de purge ramenés à 1.20 m du sol.

La robinetterie sera taraudée jusqu'au diamètre 50/60 à brides PN 16 pour les diamètres supérieurs.

Les robinets et vannes sont conformes aux normes françaises. Ces vannes sont adaptées aux services demandés. Elles sont munies de plaques indicatrices et sont parfaitement accessibles.

L'entrepreneur doit fournir au BET les plans d'exécution des nouveaux réseaux. Les tracés des circuits composant la présentation des tés de branchement prévus avec, pour chaque branche de tés, les indications suivantes portées en regard :

- Débit à assurer par la canalisation.
- Diamètre prévu.
- Vitesse du fluide, perte de charge en ml.

En aucun point des distributions, la vitesse de circulation du fluide ne doit être supérieure à 1 m/s dans les canalisations horizontales et la perte de charge supérieure à 20 mm CE/ml.

Les vannes d'isolement et de by-pass sont du type à papillon étanche avec oreilles de fixation genre AMRI pour les DN > ou égal à 50 mm.

L'assemblage est réalisé par brides et contre brides.

Pour les DN < 50 mm, les vannes sont de type à boisseau sphérique avec filetage plus raccord "Union".

Tous les réseaux seront calorifugés et les sens de circulation repérés.

3.2.4 Calorifuge

Toutes les canalisations en locaux techniques sont correctement calorifugées par coquille de laine de roche (classe MO) + revêtus par une finition VIPAC.

Les épaisseurs minimales du calorifugeage sont :

- | | |
|---------------------------------|-------|
| • Tuyauterie jusqu'au Ø 50 | 30 mm |
| • Tuyauterie Ø 50 à 150 | 40 mm |
| • Tuyauterie Ø 150 à 200 | 50 mm |
| • Tuyauterie au-dessus du Ø 250 | 60 mm |

Toutes les brides, vannes et unités de réglage des circuits sont équipées d'un calorifugeage facilement démontable dans les diamètres égaux et supérieurs à 50 mm.

Distribution intérieure

Toutes les canalisations cheminant en locaux non chauffés seront calorifugées par coquille de laine de roche revêtue par du VIPAC, épaisseur 30 mm.

Les tuyauteries cheminant en faux plafond seront calorifugées par manchons isolants épaisseur 19 mm, de type Armaflex.

3.2.5 Emetteurs

Radiateurs

Les locaux annexes (vestiaires, sanitaires, circulations etc.) seront chauffés par des émetteurs apparents.

Les corps de chauffe seront constitués par des radiateurs acier du type panneau sans ailette.

Les dimensions des radiateurs seront à définir en prenant en compte les éléments périphériques tels que le mobilier, les allèges. Dans les circulations et les espaces de vie ouverts, ils seront de types verticaux et horizontaux.

La fixation des radiateurs sera assurée par des consoles (4 minimum par radiateur) pour les parois lourdes ou les parois légères avec renforts au lot : Cloison – doublage pour ces dernières.

Dans ce cas, les fixations seront du type spéciale cloison légère.

Une surpuissance pour mise en régime et sécurité d'exploitation sur les corps de chauffe de 20% sera prise en compte. Les radiateurs implantés dans les locaux seront déterminés pour combattre les déperditions par transmission et renouvellement d'air.

Les radiateurs seront livrés en peinture définitive sous emballage individuel, la couleur sera au choix du client, dans les gammes de base du fabricant.

Ils seront dimensionnés pour un régime d'eau 70/50°C par -9°C extérieur, avec 20 % de surpuissance.

Régulation terminale – équipements des radiateurs

Les robinets thermostatiques seront équipés de bagues d'inviolabilité renforcée et de butées de limitation de température, ils seront certifiés CENCER NF EN 215 avec CA < 0,23°C.

Chaque robinet thermostatique devra permettre de réaliser l'équilibrage du radiateur.

D'une manière générale, il sera utilisé des robinets à équerre inversée pour permettre la pose de têtes dans l'alignement du radiateur. De plus, un té d'isolement sera installé en amont des robinets thermostatiques.

Individualisation du système de chauffage par local

Unités de confort type gainable

Les ventilo-convecteurs installés seront conservés et adaptés au cloisonnement des locaux.

Certains ventilo-convecteurs seront déplacés pour permettre la pose du cloisonnement.

Le supportage des ventilo-convecteurs sera également adapté. Il en sera de même pour les réseaux, en aucun cas les flexibles de raccordement ne seront rallongés.

Seuls les réseaux en tube électro zingué seront adaptés à la nouvelle implantation. Ils seront de même marque que ceux existants.

Les vannes d'isolement et de réglages seront également déplacées.

Régulation des ventilo-convecteurs

Dans l'objectif de répondre au confort des occupants dans le cas où le ventilo-convecteur dessert plusieurs bureaux, le système de régulation des ventilo-convecteurs (par thermostat individuel ou maître esclave) sera remplacé. Il sera mis en place par ventilo-convecteurs un système Air zone.

Le ventilo-convecteur pourra traiter plusieurs bureaux (trois maxi).

Dans le cas où le ventilo-convecteur ne traite qu'un bureau, celui-ci sera piloté par un thermostat.

Les éléments du système air zone seront composés de :

- L'automate de régulation type INNOBUS PRO8 permettant le contrôle par zone indépendante afin de les adapter aux caractéristiques et aux utilisations de chaque espace.
- Un thermostat d'ambiance type AZCE 6 LITEC.
- La passerelle de communication entre le système Air Zone et le ventilo convecteur
- Les registres motorisés circulaires diamètre en fonction des piquages existants

Il sera mis en place sur chaque piquage au niveau des plenums au soufflage et à la reprise un registre motorisé.

Les registres motorisés permettent la diffusion de l'air dans chaque bureau. Ils sont asservis à un thermostat d'ambiance positionné dans chaque local.

Lorsque le local est en demande de chauffage, les registres motorisés (soufflage registre) sont ouverts, lorsque la température de consigne est atteinte, les registres se ferment à 80% pour permettre le renouvellement d'air hygiénique réglementaire.

Le titulaire du marché devra prévoir dans certains cas le déplacement du raccordement air neuf du ventilo-convecteur.

Le thermostat d'ambiance filaire disposera de touches capacitives et finition en acier et en verre trempé, pour contrôler la température du local, permettant :

- la marche et l'arrêt du chauffage et du rafraîchissement du local,
- la possibilité de modifier la température de consigne déjà assignée par un pas de 1°C, jusqu'à un maximum de +/- 3°C si l'exploitant l'autorise,
- la mesure de la température ambiante et de l'humidité relative de la zone.

Le titulaire du marché devra prévoir le réglage et l'équilibrage de tous les diffuseurs.

Les consignes seront limitées en chaud à 20°C et en froid à 25°C ±3K.

La consigne hors gel sera de 8°C.

Pour permettre le contrôle à distance et la remontée d'information du système Air zone, il sera mis en place une centrale de gestion type Webserver Hub Air zone chaud Dual réf AZX6WSPHUB.
Le câblage de toute l'installation est dû au présent lot.

Le titulaire du présent marché devra toutes les alimentations, protections et distributions électriques depuis les tableaux divisionnaires.

Les distributions électriques seront réalisées sur chemin de câble.

L'ensemble des automates de régulation, des ventilo-convecteurs et des thermostats sera repris sur la GTB du bâtiment.

Le système de communication du matériel devra être de type ouvert.

CHAPITRE 4 - RAFRAICHISSEMENT

4.1 RAFRAICHISSEMENT SPECIFIQUE DES LOCAUX INFORMATIQUES – VDI – DASRI

Il s'agit des locaux informatiques.

Chaque installation sera indépendante par local, de marque DAKIN, TOSHIBA, ATLANTIC ou équivalent technique, comprenant :

- Une unité intérieure en position horizontale ou plafonnier pour chacun des locaux concernés, avec télécommande filaire et thermostat électronique, comprenant :
 - Un filtre à l'aspiration
 - Un ventilateur centrifuge
 - Une batterie froide à détente directe (fluide type R-32)
- Une unité extérieure implantée à l'extérieur suivant plans et comprenant :
 - Le compresseur frigorifique fonctionnant au R-32
 - Le condenseur
 - Le ventilateur hélicoïde
 - Le boîtier d'alimentation électrique
- Liaison frigorifique en tube cuivre écroui ou recuit, tirage au vide, charge frigorifique en R32, raccord flore.
- Calorifuge des réseaux avec revêtement PVC insensible aux UV.
- Tuyauteries posées sur chemins de câble, capotés en extérieur.
- Liaison électrique entre unités intérieures et extérieures en câble 1000 RO2V, évacuation des condensats jusqu'aux descentes EP ou EU.

Consignes de température :

Le local informatique sera rafraîchi à 19°C.

Les locaux poubelles et DASRI seront chauffés et rafraichis à 14°C.

Les unités extérieures de ces équipements seront localisées en toiture terrasse. Elles seront dimensionnées pour fonctionner par des températures extérieures élevées > 35°C et en permanence 24h sur 24.

Les unités devront être correctement disposées pour être correctement ventilées et posées sur des supports anti-vibratils de type BIG FOOT ou équivalent.

Chaque système devra être relié à la GTC en local sous-station.

Tout le matériel installé sera équipé des organes de sécurité nécessaires pour le fonctionnement au R32.

4.2 PRODUCTION EAU GLACEE

Le maître d'ouvrage envisage de rafraîchir les locaux à moyen terme.

La production de froid sera assurée par un SKID implanté dans la sous-station au RDJ du bâtiment

Les travaux de rafraichissement concernent la création de la sous-station hors raccordement au skid et la distribution horizontale sur chaque niveau, des vannes en attente à côté de la colonne eau glacée jusqu'aux ventilo-convecteurs.

Les flexibles inox isolés (épaisseur 25 mm) seront également posés et bouchonnées.

Il sera mis en place pour chaque ventilo-convecteur une vanne d'isolement et une vanne d'équilibrage.

Les vannes seront bouchonnées.

Toutes les robinetteries seront équipées de boîte isolante démontable.

La liaison entre la sous-station et la colonne eau glacée principale est également à la charge du présent lot.

Une fois l'essai réalisé, les réseaux seront passivés.

Les travaux restants à réaliser dans la sous-station après la réception des travaux sera le raccordement de la panoplie EG au skid lorsque celui-ci sera livré.

4.2.1 Consistance des travaux

Le rafraichissement sera réalisé par un skid (hors lot) raccordé au réseau de froid de la ZAC de la Vallée. Il alimentera les ventilo-convecteurs implantés en faux-plafond, la centrale de traitement d'air et les batteries terminales.

La sous-station comprendra un skid (échangeur à plaques), le réseau de distribution froid équipés de robinetterie, les organes de sécurité (vase d'expansion, soupapes de sécurité, filtres, désemboueur magnétique) et les organes de mesures (thermomètre, manomètre).

Dans la sous-station, les tuyauteries raccorderont les divers matériels. Les tuyauteries seront réalisées en tube acier noir calorifugé. Les échangeurs à plaques seront placés avec le souci majeur de réduire l'encombrement en utilisant au mieux l'espace disponible.

Il sera créé 1 réseau froid pour desservir les unités intérieures, la centrale de traitement d'air et les batteries terminales. Le départ sera prévu en Dn125.

L'ensemble des pompes sera sélectionné à très haut rendement.

4.2.2 Sous-station

Au primaire (hors lot)

- Isolement par robinet à soupape x2
- Vanne de réglage STAF
- Vanne 2 voies pressostatique en fonction de la différence de pression de l'échangeur
- Thermomètre départ retour
- Manomètre différentiel sur échangeur
- Filtre à l'arrivée du fluide caloporteur avec robinet de rinçage
- Isolement et by-pass du filtre
- Manomètre différentiel sur filtre
- Bouteille en pénétration de bâtiment équipée de : purgeur, vanne de purge manuelle, vanne de chasse
- Vidange DN 40
- Compteur d'énergie thermique liaisonnable avec système de télérelevé
- Echangeur à plaques calorifugé (hors lot)

L'échangeur sera déterminé pour créer des pertes de charges minimales.

- Au primaire : fluide température maxi 6°C/11°C < à 2 mCE
- Au secondaire : fluide température maxi 7°C/12°C

Au secondaire (au présent lot)

- Deux soupapes de sécurité avec évacuation au regard
- Isolement
- Vanne de réglage STAF
- Thermomètre départ retour
- Manomètre différentiel sur échangeur
- Filtre à l'arrivée du fluide secondaire surdimensionné d'au moins 1 diamètre avec robinet de rinçage
- Isolement et by-pass du filtre (vanne papillon marque AMRI ou équivalent)
- Manomètre différentiel sur filtre
- Purgeur
- Vidange
- Vase d'expansion
- Pompes doubles de circulation avec isolation – dilatoflex et manomètre différentiel pour circuit secondaire
- Organes de sécurité
- Désemboueur magnétique

4.2.3 Expansion

L'expansion sera réalisée par vase d'expansion fermé sous pression d'azote avec membrane.

L'alimentation d'eau froide comprenant :

- 1 disconnecteur contrôlable diam 20/27
- 1 filtre diam 20/27
- 2 robinets d'arrêt diam 20/27
- pressostat manque d'eau avec relais
- alarme manque d'eau
- 1 compteur eau froide

4.2.4 Pompes de circulation

Circuit froid (régime d'eau 7/12°C)

- 1 pompe double à faible consommation électrique, de marque GRUNDFOSS, SALMSON, WILO ou équivalent, de type MAGNA

Il sera installé pour chaque circuit un groupe de pompe double à vitesse variable de classe énergétique A, muni de :

- 2 Vannes d'arrêt et d'isolement
- 2 Cônes de raccordement (si nécessaire)
- 1 Manomètre avec prise de pression en amont et en aval sur le circuit de réseau chauffage
- 2 Manchons antivibratoires
- 1 Clapet anti-retour

Tous les organes seront calorifugés par des boîtes démontables.

Leurs caractéristiques sont adaptées à l'installation à créer, ainsi qu'aux pressions qu'elles peuvent avoir à supporter tant en marche qu'à l'arrêt.

Le montage de la pompe est réalisé avec le souci majeur d'éviter les transmissions solidiennes. S'il y a lieu, des dispositifs désolidarisent les pompes des canalisations.

Les tuyauteries ne prennent pas appui sur les pompes. Les pompes sont silencieuses et les moteurs sont suffisamment puissants pour absorber la surcharge à n'importe quel point de la courbe caractéristique de la pompe. La vitesse de rotation des pompes n'excède pas 1500 tr/min. Les moteurs des pompes sont protégés par un ensemble associé fusible + discontacteur.

En cas de panne ou d'arrêt de la pompe, le démarrage de la pompe de secours est automatique et prévu électriquement au niveau de l'armoire sous-station.

La permutation des pompes doit se faire automatiquement, avec la possibilité de la faire également manuellement.

L'ensemble des équipements composant l'installation de froid (pompes, tuyauteries, échangeurs, etc.) devra être équipé de dispositifs anti vibratoires.

4.2.5 Régulation en sous-station

La production de froid sera pilotée par l'automate installé dans l'armoire de la sous-station.

4.2.6 Remplissage

Le remplissage de l'installation comportera :

- Une alimentation manuelle en eau froide adoucie (depuis la sous-station),
- Un compteur avec son isolement par robinet quart de tour,
- Une canalisation flexible démontable,
- Un sas d'introduction de produit.

L'alimentation en eau froide adoucie l'installation est à la charge du présent lot depuis le réseau E.F. à proximité de la production.

4.2.7 Dispositif de sécurité

Sécurité de manque d'eau

L'installation est munie d'une sécurité de manque de pression provoquant l'arrêt des pompes et le déclenchement de l'alarme de manque de pression d'eau.

Thermostat de sécurité

Le départ général après échangeur est équipé d'un thermostat de sécurité provoquant l'arrêt des circulateurs par élévation exagérée de la température.

Un défaut d'alimentation électrique doit entraîner la coupure par le thermostat limiteur.

Après une coupure provoquée par le thermostat limiteur, la remise en marche ne peut être obtenue que par une intervention manuelle.

Détecteur de débit

Il est prévu un détecteur de débit de sécurité.

En cas de manque d'irrigation, celui-ci arrête les circulateurs et déclenche l'alarme sonore et un voyant lumineux de signalisation sur l'armoire électrique.

4.2.8 Canalisations eau glacée

Les canalisations sont en tube acier noir, tarifs 1 et 3, jusqu'au diamètre 50/60, et en acier étiré sans soudure, tarif 10 au-delà. En aucun cas les tuyauteries existantes ne peuvent être réutilisées.

Les pentes sont régulières d'au moins 1.5 mm/ml de façon à permettre les purges et la vidange totale de l'installation. Les flèches et contre-pentes ne sont pas admises.

Les canalisations sont fixées aux parois à l'aide du support anti vibratile afin d'éviter toute transmission de vibration au bâtiment. Ces supports sont facilement démontables et laissent un jeu nécessaire à la dilatation. Ils sont en nombre suffisant pour éviter toute flèche. Les points fixes des canalisations sont assurés par l'intermédiaire d'un arceau soudé répartissant les efforts sur le tube.

Les suspensions permettront un réglage en hauteur par vis, étriers ou autres dispositifs analogues acceptés. Les suspensions en fer plat ou à chaîne ne sont pas admises.

Les canalisations doivent subir une pression d'épreuve de 8 bars pendant une heure, avant calorifugeage.

L'installation doit pouvoir être purgée dans sa totalité par évacuation naturelle de l'air. Toutes les vidanges et les purges sont ramenées sur entonnoirs avant raccordement au puisard ou au siphon de sol en cas d'absence de celui-ci.

Les points bas seront équipés de robinets de vidange et les points hauts de bouteille de purge comportant des purgeurs automatiques et les robinets de purge ramenés à 1.20 m du sol.

La robinetterie sera taraudée jusqu'au diamètre 50/60 à brides PN 16 pour les diamètres supérieurs.

Les robinets et vannes sont conformes aux normes françaises. Ces vannes sont adaptées aux services demandés. Elles sont munies de plaques indicatrices et sont parfaitement accessibles.

L'entrepreneur doit fournir au BET les plans d'exécution des nouveaux réseaux. Les tracés des circuits composant la présentation des tés de branchement prévus avec, pour chaque branche de tés, les indications suivantes portées en regard :

- Débit à assurer par la canalisation.
- Diamètre prévu.
- Vitesse du fluide, perte de charge en ml.

En aucun point des distributions, la vitesse de circulation du fluide ne doit être supérieure à 1 m/s dans les canalisations horizontales et la perte de charge supérieure à 20 mm CE/ml.

Les vannes d'isolement et de by-pass sont du type à papillon étanche avec oreilles de fixation genre AMRI pour les DN > ou égal à 50 mm.

L'assemblage est réalisé par brides et contre brides.

Pour les DN < 50 mm, les vannes sont de type à boisseau sphérique avec filetage plus raccord "Union".

Une fois les essais d'étanchéité réalisés, l'entreprise titulaire du marché rendre inerte les réseaux pour éviter qu'ils ne se dégradent avant la mise en service de la distribution du froid.

Calorifuge

Les finitions du calorifuge sont prévues comme suit :

- Canalisations extérieures : enduit bitumineux avec finition par tôle d'ISOXAL étanche.
- Les robinetteries seront également calorifugées par des boîtes démontables spécifiques.
- Canalisations intérieures : finition PVC type VIPAC
- Flexible de raccordement unité intérieure mousse de polyuréthane.

Calorifuge par demi-coquille de styrofoam avec pare vapeur :

- Epaisseur 30 mm si $DN < 50$
- Epaisseur 40 mm si $55 < DN < 150$
- Epaisseur 50 mm si $DN > 150$

Robinetterie d'eau glacée

Chaque antenne de distribution est munie d'une vanne d'isolement poignée rallongée et d'une vanne double réglage avec prises de pression type TA.

Les points hauts sont équipés d'une bouteille de purge d'air avec purgeur automatique isolable et robinet de purge manuelle de secours. Les points bas sont équipés chacun d'un robinet de vidange.

Toutes les purges et vidanges situées en local technique sont canalisées en tube d'acier galvanisé jusqu'aux siphons de sol, avec entonnoirs.

Les flexibles de raccordement seront raccordés à la robinetterie. Ils auront une longueur maximale de 75 cm et seront bouchonnés et mis en attente dans le faux-plafond.

Le raccordement sur les batteries EG des ventilo-convecteurs se fera lorsque le skid sera livré.

Mise en œuvre et garantie

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

- Compatibilité technique du matériel (unité extérieure, unités intérieures, liaisons frigorifiques, câblages, protections électriques)
- Cohérence du système et de son application (dimensionnement, plage de fonctionnement, niveaux sonore, taux de brassage, contrôle et régulation, puissance thermique, évacuation des condensats)
- Évolution du système dans le temps (capacité d'extension de l'installation, communication et régulation futures)

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

Évacuation des condensats

Toutes les évacuations de condensats seront équipées de siphon dont la hauteur de garde sera égale à deux fois la pression totale du ventilateur au minimum.

A la sortie de ce siphon, un collecteur PVC sera raccordé au réseau d'évacuation des eaux usées le plus proche laissée en attente par le plombier.

NOTA

Une attention toute particulière sera apportée à la réalisation de ces siphons afin de préserver les veines d'air de toutes pollutions liées à l'entrée d'air pollué des réseaux E.U. ou à la stagnation d'eau non évacuée.

Traitement antivibratoire

L'ensemble des équipements sera placé sur plots antivibratoires.

Une attention toute particulière sera apportée au choix des plots. Compte tenu de la présence des autres dispositifs éventuellement intégrés aux équipements ou placés sous les socles de ceux-ci pour éviter tout effet de résonance.

Toutes les liaisons d'équipements placés sur éléments antivibratoires seront raccordées par des éléments assurant la rupture de liaisons solidiennes.

Traitement acoustique des réseaux

Pour respecter les niveaux sonores imposés en fonction des spectres acoustiques des équipements choisis, le présent lot aura à sa charge la mise en place des silencieux nécessaires aux respects des niveaux sonores imposés. Les vitesses d'attaque sur les silencieux seront suffisamment faibles pour ne pas régénérer du bruit.

Les équipements d'équilibrage et de protection coupe-feu seront choisis et dimensionnés pour ne pas régénérer de bruits.

Tous les silencieux seront mis en place à proximité des parois des locaux techniques. Les gaines situées entre les silencieux et les parois seront traitées pour supprimer tous les ponts phoniques.

Tous les niveaux sonores imposés devront être obtenus lorsque les installations fonctionneront à leur débit maximum.

CHAPITRE 5 - VENTILATION

5.1 VENTILATION DOUBLE FLUX

5.1.1 Local accueil café parents / usagers

La zone accueil café parents / usagers du rez-de-jardin sera chauffée et ventilée par une centrale de traitement d'air double flux.

CENTRALE DE TRAITEMENT D'AIR

Généralités

Fourniture et pose d'un système de Ventilation à double Flux de type SERENCIO R UP 700 ou ECO TOP, de marque ATLANTIC, FLAKTGROUPE, ROBATHERM, CARRIER ou équivalent technique.

Le système sera composé d'une centrale Double Flux fonctionnant à l'aide d'un échangeur à plaques haut rendement en aluminium.

Installation à l'intérieur en local technique.

Mise en place au sol, position verticale avec raccordement sur le dessus de l'appareil.

Régulation automatique par automate exclusif ATLANTIC via une commande déportée.

Caractéristiques

Construction

Centrale Double Flux entièrement pré-câblée et programmée, prête au fonctionnement. Système « Plug and Play ».

Caisson autoportant composé de panneaux double peau en acier galvanisé pour la peau intérieure et en acier traité alu-zinc pour la peau extérieure.

Servitude gauche ou droite disponible à la commande.

Raccordement aéraulique sur le dessus de la centrale au moyen de piquages à joint classe D.

Isolation des panneaux par 50mm de laine minérale. $R = 1.50\text{m}^2\cdot\text{K}/\text{W}$. Classe A2-S1, d0.

Armoire de régulation regroupant automate et ensemble des éléments de régulation, accessible sur le dessus de la centrale pour une meilleure mise en service et un confort d'entretien.

Récupération

Echangeur rotatif ou à roue haute efficacité en aluminium avec système de purge intégrée, certifié EUROVENT. L'efficacité sera supérieure à 78%. Vitesse variable.

Fonction anti colmatage de l'échangeur de série.

Ventilation

Moto-turbine centrifuge à réaction et à commutation électronique (EC), permettant d'optimiser le rendement global de la centrale. Leur fonctionnement sera économique et silencieux. Protection thermique intégrée.

Débit variable : pression constante, pression ajustée ou signal 0-10V.

Composants

Filtres haute efficacité et à faible perte de charges : G4+F7 au soufflage et M5 à la reprise.

Filtration F9 en accessoire.

Interrupteur de proximité monté d'usine positionné sur le dessus pour une facilité de mise en service.

Composants de régulation montés de série

- Boîtier de commande déporté à raccorder
- Sonde de T° sur entrée d'air neuf
- Sonde de T° sur soufflage air neuf
- Sonde de T° sur reprise d'air ambiant

- Sonde de T° sur rejet d'air
- Transmetteur de pression

Composants montés sur versions dédiées

- Batterie de post-chauffage à eau chaude version EC
- Moteur à vitesse variable de l'échangeur rotatif

Régulation

Cinq programmes journaliers (Eco, Confort, Arrêt, + 2 programmes paramétrables P1 et P2).

Comptage des heures de fonctionnement par poste.

Calcul de la consommation par poste.

Choix du mode de ventilation :

- monozone ou multizones
- débit constant ou débit variable

Choix du mode de fonctionnement :

- chaud
- automatique

Maintien et contrôle des températures :

- de soufflage
- de reprise

Gestion automatique du by-pass : tout ou rien.

Contrôle de l'encrassement des filtres par pressostats.

Pilotage via MODBUS de série.

GTB-GTC : possibilité de communiquer en Modbus TCP/IP ou Bacnet/IP (module en PSE), ou encore en LON ou KNX via une passerelle « pré-chargée ». Doit être compatible avec la GTB

Pilotage en local via logiciel de régulation embarquée de la CTA

Affichage des défauts et synthèse des alarmes.

Surventilation hygiénique ou free-cooling automatique.

Modèle

SERENCIO R UP 700

- Rendement thermique de 80%
- Jusqu'à 800m³/h sous 200 Pa
- Intensité Maxi Moteur 4.4 A – alim TRI 400 V+N -50Hz
- Raccordement aéraulique circulaire en DN 355
- Dimensions LxPxH : 1680x925x1490 mm (Hauteur des pieds : 110mm, non comprise)
- Poids : 350 kg
- Batterie à eau chaude sur réseau aéraulique.

Les ventilateurs seront dimensionnés afin que leurs débits ne subissent pas une variation de $\pm 10\%$ par rapport à son débit nominal entre les fonctionnements avec filtre final propre et colmaté. Dans ce dernier cas, les pré filtres seront considérés comme propres.

Les centrales seront équipées d'un récupérateur à très haut rendement ($\geq 85\%$) sur l'air extrait, de type récupérateur à plaques haute efficacité.

Il sera prévu des silencieux amont et aval nécessaires au respect des niveaux sonores réglementaires.

Régulation de la température d'air pour la C.T.A.

Elle sera régulée en fonction des conditions extérieures en intégrant la température ambiante intérieure de reprise et les périodes d'occupation. Elle agira successivement à la montée de température sur la vanne 3 voies de la batterie chaude.

La batterie chaude en gaine sera dimensionnée pour souffler dans le local, combattre les déperditions et maintenir la température de 20°C dans la pièce, en prenant en compte un régime d'eau 70/50°C à température variable.

Le système comprendra :

- Une sonde de gaine placée sur la reprise
- Une sonde de gaine placée en sortie et faisant aussi office de limite basse et haute placée au soufflage
- Un régulateur automatique type PID
- Une vanne 3 voies type à siège motorisé
- Un servomoteur (pour l'asservissement antigel et la fermeture de l'air pendant la non-occupation)
- Une horloge hebdomadaire et journalière

Une fois la température atteinte dans la pièce, la centrale de traitement d'air sera régulée en fonction du taux de CO₂ dans la pièce.

5.1.2 Aménagement salle de réunion et salle détente personnel RDC

Sécurité, alarmes et asservissements

L'installation devra respecter les recommandations spécifiées dans l'article CH du 25 juin 1980.

L'entreprise assurera aussi les asservissements suivants, pour la détection antigel :

Fermeture volet air neuf

Arrêt ventilateurs

Ouverture vanne 3 voies de la batterie

Généralités

La CTA existante implantée au plafond sera conservée.

Suite à l'aménagement des locaux, celle-ci sera déplacée pour permettre sa maintenance.

La CTA est de marque VIM type CAD HR BASIC H. EI34.

Elle est composée :

- De panneau double peau ep 25 mm en zinc magnésium ZM310
- 4 pattes de fixation
- D'un récupérateur de chaleur à plaque rendement 80%
- D'un by pass motorisé
- De ventilateur type roue libre avec moteur ECM (soufflage et reprise)
- Pilotage 0-10V
- D'une filtration sur air neuf type F7
- D'une filtration sur air repris type M5
- D'une batterie électrique P=9KW

La maintenance de la CTA se fait par le dessous.

L'ensemble des gaines de soufflage et de reprise sera réalisé en tôle d'acier galvanisé de section rectangulaire ou circulaire conformément aux prescriptions.

L'ensemble des gaines sera calorifugé par un matelas de laine de verre épaisseur 25 mm, finition kraft alu en intérieur, et finition tôle pour les réseaux extérieurs.

Les conduits de section circulaire et rectangulaire circulant dans les faux plafonds seront équipés d'organe de réglage et d'équilibrage.

Les réseaux devront être parfaitement étanches.

Les réseaux aérauliques seront raccordés à la CTA implantée au plafond.

Il sera mis en place des pièges à son au soufflage et à la reprise.

Il sera mis en place une batterie hydraulique eau glacée sur le réseau aéraulique.

Les piquages express seront proscrits, tous les Tés, piquages, coudes et accessoires seront normés.

Généralités

Une étude détaillée des cheminements spécifiques, et la mise en place de gaines de faible hauteur au passage des poutres sera nécessaire. Il faudra avoir recours en ces points à des gaines de section rectangulaire ou oblongue.

Le dimensionnement et la distribution figurant sur le plan de ventilation ne sont donnés qu'à titre indicatif.

5.1.3 Réseaux aérauliques et diffuseurs

Réseau de soufflage

Il sera exécuté en gaine d'acier galvanisé.

Les gaines rectangulaires seront du type agrafé, raidies par pointes de diamant et assemblées par cadre de type METU ou de qualité équivalente, équipés de joints.

L'ensemble devra être particulièrement étanche. Les assemblages mécaniques seront étanchés par mastic ou joint élastomère exécuté à la pompe.

Les gaines circulaires seront du type spiralé, agrafé, assemblé par raccords normalisés étanches par mastic.

L'ensemble des gaines sera fixé par tige filetée et collier galvanisé avec matériaux anti vibratiles.

Tous les produits employés devront être insensibles aux produits désinfectants, et notamment au formol.

Les costières pour les sorties de toiture sont à la charge du présent lot.

L'ensemble des gaines sera calorifugé par matelas de laine de verre épaisseur 25 mm, sur kraft aluminium (classe M1) anti-condensation, fixé par cerclage sur les gaines circulaires et par empallage sur les gaines rectangulaires.

Pour permettre le réglage fin des débits d'air, il sera prévu la mise en place de registres avec prise de mesure type : IRIS, marque : FRANCE AIR ou de qualité équivalente. Les gaines chemineront en faux plafond.

Les salles de réunions et l'espace détente personnel seront équipés d'une sonde de qualité d'air (CO₂) et de batterie terminale (chaude et froide) asservit au thermostat d'ambiance de chaque local.

La sonde CO₂ agira sur des registres motorisés implantés dans les réseaux aérauliques (soufflage et reprise).

En inoccupation, les débits de soufflage et de reprise seront de 20% du débit initial.

Le débit modulera en fonction du taux de CO₂ dans les pièces. La sonde d'ambiance sera autoritaire à la sonde CO₂, tant que la température de consigne n'est pas atteinte, le débit ne varie pas.

Le débit d'air au niveau de la CTA est variable en fonction de la pression mesurée sur les réseaux de gaines de soufflage et de reprise.

Réseau d'extraction

Le réseau sera exécuté dans les mêmes conditions que celles décrites pour le réseau de soufflage et tout particulièrement sera calorifugé.

Trappe de nettoyage

Il sera prévu sur les réseaux tous les 3 mètres, des trappes de visite étanches de type METU, nécessaires au nettoyage et au contrôle des gaines de soufflage et d'extraction. Elles seront calorifugées et repérées sur le réseau de soufflage et d'extraction afin d'éviter la condensation.

Diffuseur

Les diffuseurs de soufflage et de reprise à buse orientable pour la zone bureaux, salle de réunion et salle de détente du RDC seront implantés dans le faux plafond, de marque HALTON ou équivalent technique, de type JSC.

Ils seront équipés d'un plenum isophonique.

Le raccordement de l'ensemble bouche-grille et plénum (hors grille de sol) sera réalisé par un flexible en aluminium isophonique (longueur 1.5 m).

Chaque raccordement sera équipé d'un module de réglage.

Il sera mis en place dans chaque local (bureau, salle de réunion), une bouche d'extraction équipée de modules de réglage. Celle-ci sera raccordée au réseau aéraulique par des flexibles isophonique.

5.2 ADAPTATION NIVEAU R+1 – R+2 – R+3 – R+4

Le titulaire du marché aura à charge le dévoiement des réseaux aérauliques créant un gêne à la réalisation du cloisonnement.

Les réseaux seront réalisés en gaine acier galvanisé et seront calorifugés à l'identique.

Les piquages express seront proscrits, tous les Tés, piquages coudes et accessoires seront normés.

5.3 RACCORDEMENTS HYDRAULIQUES DES EQUIPEMENTS

Raccordement des batteries chaudes et froides.

Les batteries seront équipées des organes suivants :

- Deux vannes d'isolement
- Une vanne d'équilibrage sur le retour.
 - Pour les DN < 50, il pourra être utilisé sur le retour un robinet à double service, isolement et réglage
- Une vanne de régulation à trois voies normalement fermée hors tension
- Une vanne de réglage sur la 3ème voie de la vanne de régulation, ainsi que son automate
- Une bouteille de purge avec purgeur automatique doublé d'une purge manuelle si la configuration du branchement le nécessite
- Un robinet de vidange
- Deux thermomètres sur l'entrée et la sortie d'eau

La totalité des canalisations sera calorifugée, y compris les corps de vannes comme décrit au chapitre 3.1.4.

5.4 VENTILATION SIMPLE FLUX

L'amenée d'air neuf sera réalisée par les CTA.

L'ensemble sera ventilé par une installation de ventilation mécanique simple flux.

La bouche d'extraction autorégulante, type BAP'SI de marque ALDES ou équivalent, installée dans les blocs sanitaires.

Les réseaux d'extraction seront réalisés en gaine circulaire acier galvanisé. Il sera prévu des trappes de visite étanches tous les 3 mètres avec repérage.

Costières en sortie de toiture.

Les conduits horizontaux reposeront sur des supports avec interposition d'un anti-vibratile.

Ventilateur centrifuge en caisson isophonique réalisé en acier galvanisé et installé sur plot antivibratoire en faux-plafond, rejet d'air isophonique, marque VIM ou équivalent. Isolation phonique par 50 mm de laine de roche à forte densité double peau.

L'ensemble des extracteurs sera posé en toiture terrasse sur système anti-vibratile.

L'air vicié sera rejeté en toiture avec grillage anti-volatile et pare-pluie.

Les caissons seront raccordés à la supervision.

Il sera mis en place un piège à son avant le caisson d'extraction.

5.5 PROTECTION INCENDIE DES INSTALLATIONS

Recouplement coupe-feu

Il sera prévu des clapets coupe-feu sur toute la gaine de ventilation au niveau de chaque paroi coupe-feu traversée :

- Entre chaque niveau de degré coupe-feu du plancher traversé.
- Au passage des parois de compartimentage au degré coupe-feu de la paroi traversée.
- Au niveau des portes de recouplement des circulations, il sera prévu un clapet coupe-feu d'un degré minimum d'une heure.
- Sur les gaines alimentant les locaux à risques.

NOTA : Tous les équipements et accessoires mis en place sur les réseaux seront de qualité MO. Les filtres, les manchettes souples, les éléments de protection acoustique seront au minimum classés M1.

Tous les P.V. de classement devront être fournis lors des approbations d'équipements au Bureau de Contrôle et à la Maîtrise d'œuvre.

Les clapets coupe-feu ne sont pas tous représentés sur les plans de principe joint au présent dossier.

Clapets coupe-feu

Il sera mis en place les clapets coupe-feu multi position à déclenchement par bobine à rupture et à moteur de réarmement type : CIRCE 4 pour les gaines circulaires et REF 500 de marque : FRANCE AIR ou de qualité équivalente faisant l'objet de procès-verbaux d'essais CTICM et conformes à la norme NFS 61.937 équipés de dispositifs de commande EVOLYS. Ils seront équipés d'un contact de début et fin de course.

Les asservissements seront conformes aux termes des articles U27 et U44, à savoir : fermeture des clapets des locaux à risques particuliers par la boucle de détection de ce local.

Le présent lot se rapprochera au lot : Courants faibles pour coordonner les asservissements des installations.

Les amenées des câbles et le raccordement des clapets sont à la charge du lot : Courants faibles.

Le titulaire du marché se rapprochera du lot courant faible pour la tension de service (24/48V).

Dans certain cas, le présent devra prévoir la mise en place de bouche coupe-feu 1 heure.

Signalisation

La signalisation des fermetures de clapet sera assurée par le lot : Courants faibles au niveau du CMSI.

Dans les locaux, les clapets coupe-feu seront clairement repérés par des étiquettes gravées placées sur les murs, juste sous le faux-plafond à hauteur du CCF. Cette étiquette reprendra un numéro repère repris sur les voyants de signalisation du CMSI.

L'ensemble de ces prestations est à la charge du présent lot.

Protection coupe-feu sur gaine

Pour limiter le nombre de clapets coupe-feu, on aura parfois recours au traitement coupe-feu des gaines par projection de produits qui feront l'objet de procès-verbaux de classement, pour les conditions de mise en œuvre et les sections de gaines considérées.

Coupure de sécurité

Il sera prévu une coupure générale de toute la ventilation depuis le hall d'entrée. Ce B.B.G. coupera toutes les installations des salles traitées. Cette commande est à la charge du présent lot.

5.6 DESENFUMAGE

Hors lot.

5.7 TRAITEMENT ACOUSTIQUE DES INSTALLATIONS

Traitement antivibratoire

L'ensemble des équipements sera placé sur plots antivibratoires. Une attention toute particulière sera apportée au choix des plots. Compte tenu de la présence des autres dispositifs éventuellement intégrés aux équipements ou placés sous les socles de ceux-ci pour éviter tout effet de résonance.

Toutes les liaisons d'équipements placés sur éléments antivibratoires seront raccordées par des éléments assurant la rupture de liaison solidienne.

Traitement acoustique des réseaux

Pour respecter les niveaux sonores imposés en fonction des spectres acoustiques des équipements choisis, le présent lot aura à sa charge la mise en place des silencieux nécessaires aux respects des niveaux sonores imposés. Les vitesses d'attaque sur les silencieux seront suffisamment faibles pour ne pas régénérer du bruit. Les équipements d'équilibrage et de protection coupe-feu seront choisis et dimensionnés pour ne pas régénérer de bruits.

Tous les silencieux seront mis en place à proximité des parois du local technique. Les gaines situées entre les silencieux et les parois seront traitées pour supprimer tous les ponts phoniques.

Tous les niveaux sonores imposés devront être obtenus lorsque les installations fonctionneront à leur débit maximum.

5.8 PROVENANCE ET QUALITE DES MATERIELS

La provenance et la qualité des matériaux devront être soumis à l'agrément du Maître d'œuvre et de l'architecte en temps utile pour respecter le délai contractuel au minimum 1 mois avant la date prévisionnelle des travaux.

L'Entrepreneur fournit tous les justificatifs, notices techniques, procès-verbaux, certificats de conformité relatifs aux matériaux et matériels qu'il envisage de mettre en œuvre.

Toutes les pièces métalliques entrant dans la constitution des ouvrages doivent être protégées contre la corrosion soit par galvanisation à chaud, soit par application de deux couches de peinture anti rouille.

Avant la mise en œuvre, les matériaux et matériels seront soigneusement entreposés sur cales pour éviter toutes déformations et détériorations.

5.9 MISE EN ŒUVRE

Stockage et manutention

Avant la mise en œuvre, les matériaux et matériels seront soigneusement stockés à l'intérieur des bâtiments et entreposés sur cales pour éviter toutes déformations et détériorations.

Protection et entretien des ouvrages posés

La protection et l'entretien des ouvrages posés doivent être assurés jusqu'au constat d'achèvement des travaux.

L'Entrepreneur doit les retouches de peinture éventuelles sur les ouvrages peints en fin de chantier.

Dans le cas où malgré les soins de protection, certaines altérations seraient constatées, leurs réparations resteront à la charge de l'Entrepreneur du présent lot.

5.10 CONTROLES, ESSAIS, MISE EN ŒUVRE

L'Entrepreneur réalise à ses frais tous les contrôles et essais présents dans les normes.

L'Entrepreneur du présent lot doit l'enlèvement de tous les emballages, déchets, ..., à la fin de sa prestation.

L'Entrepreneur devra fournir au Maître d'œuvre les procès-verbaux d'essais effectués par des organismes officiels agréés concernant la fabrication des matériels (tenue mécanique, tenue au feu, ...) tels qu'ils pourront lui être demandés par le Maître d'œuvre ou le Bureau de contrôle.

En fin de chantier, l'Entrepreneur assurera les essais et vérifications prévus par les normes en vigueur.

Ces essais et vérifications seront effectués aux frais de l'Entrepreneur, compris toutes sujétions, fournitures diverses.

5.11 DOCUMENTS A FOURNIR

Avant le début des travaux

L'Entrepreneur devra fournir, dans les délais fixés par le calendrier des travaux, l'ensemble des plans d'exécution et notes de calcul.

Ces documents seront soumis à l'approbation du bureau de contrôle et du Maître d'œuvre.

Après les travaux

L'Entrepreneur est tenu de remettre au Maître d'œuvre le Dossier des Ouvrages Exécutés comprenant l'ensemble des plans de recollement conformes à l'exécution, schémas électriques, notices techniques, procès-verbaux, et le dossier de maintenance pour constitution du DIUO.

CHAPITRE 6 – ELECTRICITE

6.1 ARMOIRE ET LIAISONS ELECTRIQUES

Armoire électrique

Le présent lot prendra connaissance du CCTP du lot : Electricité courant fort et faible pour réaliser ses installations et en respectera ces prescriptions.

Il se rapprochera de ce lot pour définir notamment les protections et leurs sélectivités.

Il sera prévu une armoire électrique pour la production de froid et la ventilation dans la sous-station.

Le titulaire du présent lot devra la fourniture et la pose de l'équipement électrique nécessaire pour le fonctionnement de ses installations (armoire électrique, protection câblage, chemin de câble, report d'alarmes, etc.).

A l'intérieur de l'armoire électrique :

- Un sectionneur général à coupure extérieure.
- Les départs d'alimentation vers les divers équipements comprenant :
 - Un sectionneur fusible avec contact de pré-coupure, contact fusion fusible et discontacteur à protection thermique. Il sera prévu les coupures de sécurité réglementaires,
 - Un circuit général de défaut reprenant les contacts de défauts électriques (fusibles, thermiques, disjoncteurs, etc.) seront repris en un seul signal "défaut électrique".
- Les départs mono 220 volts ou 24 volts vers les moteurs ou équipements divers avec leur disjoncteur de protection.

En façade

- Un voyant général présence témoin.
- Les interrupteurs de commande.
- Les voyants de fonctionnement, un interrupteur permettra de mettre tous les voyants de marche hors tension, il sera prévu un circuit essais lampes.
- Les voyants de mise sous tension (pour les équipements de fonctionnement intermittent).
- Les voyants de défauts.

Alarme

Afin de permettre le report au système de GTC des contacts d'alarme seront regroupés sur l'armoire sous-station, elles seront ensuite regroupées.

- Arrêt ou défaut d'un appareil qui entraîne ou entraînera à court terme un problème de fonctionnement ou de confort soit :
 - Pompes,
 - Centrales double flux,
 - Modules de traitement d'air,
 - Système détente directe,
 - Caisson d'extraction,
 - Régulation en sous stations et locaux techniques.

Liaison

Toutes les liaisons de force, de télécommande, de signalisation de report de position, etc., à partir des armoires sont à la charge du présent lot excepté les lignes relatives au désenfumage.

CHAPITRE 7 – RECEPTION DES OUVRAGES

7.1 ORGANISME ASSURANT LA RECEPTION

Le Maître d'œuvre assisté du Bureau de contrôle dans le cadre de son contrat avec le Maître d'Ouvrage.

7.2 OBLIGATION DE L'ENTREPRISE

- Essais d'étanchéité des réseaux hydraulique et aérauliques.
- Essais de fonctionnement des appareils de production et des sécurités.
- Mise au point des régulations automatiques.
- Réglage des débits (air et eau).
- Transmission de tous les documents nécessaires des installations pouvant bénéficier de subventions.
- Essais COPREC.
- Nettoyage du site.
- Désinfection des réseaux.
- Nettoyage et rinçage des différents réseaux mis en place.
- DOE.

Le certificat de conformité sera remis au Maître de l'Ouvrage et au Maître d'œuvre.

L'entrepreneur prévoira deux séances de formation du personnel pour l'ensemble de l'installation, en plus de celle dédiée au fonctionnement de la supervision.

Une séance sera réalisée à la livraison du bâtiment.

Une séance sera réalisée lors de la 1^{ère} mise en service du chauffage.

CHAPITRE 8 – SPECIFICATIONS TECHNIQUES GENERALES CHAUFFAGE / VENTILATION

8.1 OBJET DES SPECIFICATIONS TECHNIQUES

Les spécifications techniques complètent les prescriptions des décrets, arrêtés, règlements, normes cahiers des clauses techniques générales, documents techniques unifiés, en vigueur à la date de l'appel d'offres sur le territoire de l'opération.

Aucune dérogation à ces spécifications n'est admise si elle n'a pas fait l'objet d'une demande écrite avant remise de l'offre, et acceptée par le Maître d'œuvre après analyse et répercussion, s'il ne peut y avoir incidence financière, sur d'autres entreprises.

Des prestations ne relevant pas directement des équipements thermiques et aérauliques, mais réalisées dans le cadre de ces équipements sont soumises aux spécifications techniques des autres corps d'état.

8.2 NORMES ET REGLEMENTS

Outre les prescriptions techniques prévues dans le présent CCTP, le calcul des installations et l'exécution des travaux sont conformes aux exigences des textes administratifs et/ou législatifs, en vigueur à la date de l'appel d'offres sur le territoire de l'opération, et qui leurs sont applicables.

8.3 REGLES DE CALCULS

Bilan thermique

Le calcul des déperditions des parois est mené suivant les prescriptions du DTU "Règles Th", sont arrêtées avec le Maître d'œuvre, les bilans pour installations ne sont jamais établis à partir des coefficients Kjn.

Le calcul des charges des locaux climatisés en toutes saisons est, en outre, établi soit par emploi :

- Du fascicule n° 2 A.I.C.V.F.
- Du manuel CARRIER, 1ère partie
- De méthodes et logiciels agréés préalablement par le Maître d'œuvre.

Le calcul des infiltrations d'air extérieur est établi sur les bases suivantes :

- Classe d'étanchéité à l'air des baies
- Perméabilité dans la classe suivant le diagramme du DTU Menuiserie, au linéaire de joint, ou à défaut au m² de base
- Vitesses moyennes du vent à la station météorologique la plus proche ou la plus représentative (lieu et altitude notamment) en hiver d'une part, en été d'autre part, à convertir en pression. Sauf orientation d'un vent sur une façade exposée, ces pressions sont utilisées pour toutes les façades du bâtiment avec la température extérieure contractuelle.

Production thermique et groupes frigorifiques

Pour la production thermique : on respectera au minimum la règle des 3/2.

Puissance utile minimale : Somme des puissances nécessaires à tous les émetteurs au moment des besoins maxima globaux de l'installation affectées des coefficients d'amortissement, plus somme des puissances dissipées par les réseaux hydrauliques et aérauliques, plus somme des puissances parasites absorbées de la force motrice des ventilateurs et pompes.

Nombre : spécifié précédemment dans le C.C.T.P.

Puissance nominale : Correspondant aux conditions de températures précisées précédemment au C.C.T.P. avec refroidissement de condenseurs pour une température supérieure de 2° K à celle de la température extérieure contractuelle des bilans (sur ts ou th suivant que le refroidissement est "sec" ou par évaporation).

Réseaux hydrauliques

Régimes de température

Pour lesquels sont calculés les débits et les émetteurs (sauf prescriptions spécifiques du C.C.T.P. ou du Cahier des Charges du Maître d'Ouvrage, exemple : écoles maternelles, etc.).

Réseau	T° d'entrée	Ecart de T°
Radiateurs	90 °C maxi	15 à 20 K
Batteries chaudes	90 °C maxi	20 K
Batteries froides avec récupération des condensats	76 °C maxi	3 à 5 K
Batteries froides sans récupération des condensats	11 °C maxi	3 à 5 K

En tous points des installations, la température maximum d'eau est inférieure à la température de vaporisation à la pression de ces points.

Les réseaux à température > 90 °C ou < 7 °C font l'objet de prescriptions spécifiques du C.C.T.P.

Pertes de pression

Elles sont calculées au moyen :

- des tableaux annexés aux traités de RIETSCHEL ou MISSENARD,
- ou du diagramme COSTIC 1968,
- ou de méthodes et logiciels agréés par le Maître d'œuvre.

La perte totale de pression tient compte :

- des températures de l'eau,
- des pressions nécessaires aux appareils alimentés, qu'ils fassent partie ou non des équipements thermiques,
- d'une valeur des pertes linéiques et accidentelles, canalisations et robinetterie manuelle pour le circuit le plus défavorisé, de 15 daPa, valeur ramenée au mètre.

Vitesses maximales

- 0.70 m/s pour DN < 50 mm et pour toutes canalisations passant en locaux occupés
- 1 m/s pour 50 mm < DN < 150 mm
- 1.50 m/s pour 150 mm < DN < 250 mm
- 2 m/s pour DN > 250 mm

Les tracés de réseaux et les diamètres des canalisations sont fixés de façon à n'avoir recours aux organes de réglage que dans les cas où les vitesses ci-dessus ne suffisent pas à l'équilibrage des débits. Le DN 12 mm n'est utilisé que pour les branchements terminaux inférieurs à 2 ml.

Pertes thermiques

A défaut de calcul spécifique, les valeurs ci-dessus sont admises pour la détermination de P.u.m.

Pour les réseaux à température > 55 °C et < 95 °C = 10 %.

Pour les réseaux à température < 55 °C = 5 % de la puissance aux émetteurs.

Réseaux aérauliques

Pertes de pression

Elles sont calculées au moyen :

- Des diagrammes et prescriptions de la publication du COSTIC de novembre 1965 "Pertes de charges aérauliques".
- De programmes agréés par le Maître d'œuvre.

La perte de pression linéique, quelles que soient la section et la forme, dans chacun des tronçons est $< \Delta p : 0.07$ daPa par ml

Ces pertes de pression linéiques peuvent être dépassées pour des circuits favorisés dans les limites du respect des niveaux sonores contractuels.

Vitesses maximales

- Réseau : Vitesse maximum = 4 m/s pour débit $< 1\,000\text{ m}^3/\text{h}$
- Vitesse correspondant à 0.1 daPa/ml pour débit $> 1\,000\text{ m}^3/\text{h}$
- Prise et rejet d'air : Vitesse maximum = 2 m/s rapportée à la surface utile

Pertes thermiques

Elles sont calculées pour chaque réseau dont l'air à une fonction thermique.

Terminaux thermiques

Radiateurs – Convecteurs

Emissions employées : strictement aux normes NF.

Minoration pour environnement : suivant spécifications du C.C.T.P.

Batteries aérauliques

Puissances certifiées par le constructeur d'après essais C.E.T.I.A.T.

Batteries de préchauffage : température d'entrée inférieure de 2 K à la température contractuelle de base.

Batteries "chaude" = surface d'échange théorique majorée de 20 %.

Vitesses frontale (au débit d'air nominal) $< 3.50\text{ m/s}$ pour batteries "chaudes".

Terminaux aérauliques

Diffusion

Vitesse dans la zone d'occupation : $< 0.25\text{ m/s}$ (0.45 m/s si "flux laminaire").

Température de l'air de chauffage : $< 45\text{ }^\circ\text{C}$ pour hauteur de diffusion $< 3.50\text{ m}$
 $< 65\text{ }^\circ\text{C}$ pour locaux industriels, sas

Température de l'air de refroidissement : 10 K maximums par rapport à l'ambiance

Extraction

Vitesse frontale aux bouches $< 3\text{ m/s}$.

Transfert

Détalonnage de porte pour	$Q < 100\text{ m}^3/\text{h}$
Grilles à chevrons pour	$Q > 100\text{ m}^3/\text{h}$
Vitesses de passage	$> 2\text{ m/s}$.

8.4 NOTES DE CALCULS

Elles ont toutes pour origine l'entreprise de thermique, et portent son visa, son cachet, la date de l'établissement et le nom de l'auteur.

Celles dont l'auteur est un tiers, fournisseur ou constructeur d'un matériel, portent de plus les mêmes éléments se rapportant à ce tiers.

- Les hypothèses de base contenues dans le dossier du Maître d'œuvre doivent être soigneusement vérifiées avant l'établissement des notes de calcul. C'est le cas notamment des natures des matériaux de construction et d'isolation de l'immeuble.
Ces vérifications doivent être menées à l'aide des documents contractuels du marché des Entreprises concernées. En cas de différence notable le Maître d'œuvre statue. Les hypothèses de base définitives doivent figurer en tête de chaque note de calcul.
- La méthode, les abaques, les diagrammes etc.... employés sont obligatoirement référencés en début du calcul. S'ils ne sont pas issus de documents "publics" des copies sont jointes en annexe à la note de calcul concernée. Les abréviations, signes, lettres caractéristiques etc.... sont explicités clairement par surimpression sur la première page de la note de calcul.
- Les calculs d'ordinateur sont en outre précédés de l'indication précise du nom du logiciel et son origine. Les "listings" seront explicités clairement et récapitulés dans les tableaux de synthèse.
- L'entreprise doit obtenir l'accord sans observation du Bureau de contrôle et du Maître d'œuvre sur les notes de calcul avant toute application de celles-ci, à commencer par la commande ferme du matériel. Elle doit donc les faire contrôler progressivement. Les notes de calcul de volume important, telles que celles des bilans thermiques, gagnent à être présentées au Maître d'œuvre dès le début de leur établissement afin d'éviter une éventuelle reprise totale pouvant provenir par exemple des hypothèses de base, de la méthode ou de la présentation.

8.5 SYMBOLIQUE

L'entreprise doit soumettre au Bureau de contrôle et au Maître d'œuvre, pour approbation, les représentations symboliques des réseaux y compris repérages, ainsi que celles des organes et équipements, avant l'élaboration de ses plans et schémas.

8.6 PLANS DE CHANTIER

Les plans de chantier de l'entreprise sont présentés au Maître d'œuvre avant toute exécution et suivant l'ordonnancement de l'organisme ou de la personne responsable. Le nombre d'exemplaires à adresser au Bureau de contrôle et au Maître d'œuvre est précisé au C.C.A.P., à défaut chaque plan est fourni en deux exemplaires au minimum, dont un reste sa propriété.

Cartouche

Une cartouche est apposée à chaque plan et doit comporter, outre la désignation complète de l'opération :

- Le numéro du lot et sa désignation en clair.
- Le numéro du plan et les lettres d'indices renseignés, la nature et la zone précise de la modification.
- La date du plan et celle de chaque indice.
- Les noms des personnes de l'entreprise ayant dessiné, vérifié et approuvé le plan.
- Un "logo" de repérage de la zone concernée par le plan, avec orientation et rappel, s'ils existent, des lettres ou numéros de coordonnées de chaque extrémité de la zone représentée.
- L'indication littérale de la zone (son appellation, son niveau ou étage).
- L'échelle (ou les échelles).
- Trois cases vides, au minimum, pour les visas (Architectes, Bureau de Contrôle, Maître d'œuvre).

Graphisme

Un graphisme des équipements thermiques doit être complété par :

- Sur fonds de plans d'architecte, la surimpression des obstacles déterminant les cheminements, pourtraiton notamment.
- Des vues éclatées des "nœuds" en regard de la représentation générale avec reprise de la pourtraiton et des passages des autres corps d'état.

- Des évaluations de ces "nœuds" ainsi que des locaux thermiques avec la figuration partielle nécessaire des encombrements renseignés des autres corps d'état, encombrements de leurs matériels et des espaces à laisser pour leur accès et leur dépose et repose.
- L'indication des sections, des dimensions, des arases inférieures par rapport au sol fini, des débits par tronçon de chaque réseau.
- L'indication dans chaque local traité des puissances, débits, caractéristiques des appareils terminaux.
- Le repérage de chaque matériel en locaux techniques et hors locaux traités avec nomenclature sur le plan concerné, et avec numéro de code renvoyant aux fiches techniques servant à l'approbation du matériel par le Maître d'œuvre.
- Des schémas axonométriques pour toutes les installations, partiels ou complets suivant la complexité des réseaux afin de clarifier leurs tracés en plans et élévations et de procurer des vues d'ensemble (par exemple : réseaux divers établis en gaines générales verticales) avec indications des sections, des dimensions, des débits.

Repérages, concernant :

- Les détails,
- Les coupes,
- Les niveaux,

établis en respectant les règles fixées par le Maître d'œuvre.

8.7 LOCAUX TECHNIQUES

Les locaux techniques et assimilés, respectent toutes les dispositions réglementaires qui concernent entre autres :

- Les dimensions.
- Les zones d'isolement éventuelles.
- Les accès.

Les dispositions du projet sont à préciser par l'entreprise sur les documents graphiques, de préférence, qui après accord du Maître d'œuvre, sont à diffuser aux corps d'état concernés.

L'aménagement des locaux techniques :

- Permet de circuler autour, ou au moins sur 3 côtés, de chaque appareil par une zone libre de 0.50 m de largeur et de hauteur suffisante pour le passage du personnel.
- Laisse bien accessible chaque partie du matériel et chaque organe de commande, contrôle, sécurité, d'entretien, de sectionnement et purges.
- Permet l'accès, l'entretien et la manœuvre des organes de préférence depuis le sol, soit par échelles fixées et éventuellement, des passerelles.
- Permet le démontage et le remontage de tout le matériel et organe sans autre dépose.
- Comporte les équipements fixes nécessaires à la manutention des matériels lourds et/ou encombrants (crochets de levage notamment, à force spécifiée).
- Assure la mise hors d'eau des matériels socles dressés, longrines... Les tableaux électriques sont de plus implantés hors de l'aplomb de canalisations d'eau.
- Comporte les extincteurs appropriés et réglementaires.
- Comporte la ventilation réglementaire des locaux techniques naturelle et permanente.
- Comporte les évacuations d'eau de vidange ou de fuite.

Les ouvrages de serrurerie d'aménagement font partie intégrante des prestations de l'Entreprise de thermique et notamment :

- Echelles, en acier galvanisé avec crinolines pour hauteur > 1.50 m depuis le sol.
- Couvertures de caniveaux et de fosses, en caillebotis d'acier galvanisé, à éléments de poids < 30 kg, posés de cornières scellées.

8.8 ACOUSTIQUE

Les résultats acoustiques à obtenir sont fixés au C.C.T.P. et d'une façon générale dans les textes réglementaires.

Tous les moyens nécessaires pour obtenir ces résultats sont mis en œuvre, en particulier :

- Les sas d'accès équipent les locaux techniques intérieurs aux bâtiments.
- Les accès sont traités de façon à ne pas provoquer de nuisance à l'environnement et notamment aux locaux normalement occupés (< 35 dBA à leur façade).
- Les orifices extérieurs de ventilation des locaux techniques sont équipés d'atténuateurs.
- Les prises et rejets d'air comportent toujours un volume intermédiaire permettant l'adjonction, si elle est nécessaire, d'un traitement acoustique approprié, tapissage, chicanage, atténuateurs... à faible perte de charge (< 3 daPa).
- Les locaux techniques en terrasses et en étage comportent une dalle flottante sans scellement.
- Tous les appareils tournants ou vibrants sont désolidarisés du bâtiment et des installations sur lesquels ils sont interposés, par manchettes souples sur l'aéraulique, par manchons boulonnés sur l'hydraulique (les "édurites" sont interdites), avec continuité électrique.
- Les parois et planchers traités phoniquement ne doivent recevoir aucun scellement ni fixation quelconque.
- Tout matériel susceptible de dilatation doit être isolé des supports par matériau résilient durable.
- Tous les matériels, de fonctionnement non accidentel, sont choisis dans leur zone d'emploi la moins bruyante compatible avec leurs caractéristiques fonctionnelles.
- Tout circuit aéraulique est équipé d'atténuateurs au plus proche de la source sonore entre celle-ci et les locaux desservis, placés de préférence le plus possible des parois du local technique, à baffles profilés parallèles à vitesses de flux < 10 m/s.

Le traitement phonique des éventuels locaux de surveillance aménagés dans les locaux techniques ne devra être affaibli par des passages de réseaux des implantations d'appareils bruyants.

8.9 MATERIEL

Le matériel est neuf, exempt de toute altération, oxydation ou autre et livré sur chantier dans la présentation du fabricant.

L'extérieur et l'intérieur du matériel sont maintenus en bon état en cours de travaux par emploi des protections nécessaires : tôle de protection, emballages conservés "in situ", bâchages, bouchons d'obturation, etc.

Toutes les parties d'installations en métaux ferreux non galvanisés, reçoivent deux couches de peinture antirouille après brossage éventuellement nécessaire.

Chacun des appareils principaux porte une plaque signalétique de lisibilité durable.

Le matériel est adapté aux natures des fluides utilisés, avec températures et pressions à supporter dans tous les cas, même inopinés, telle que pression maximum à débit nul, et à toutes les allures de marche de l'installation.

Les caractéristiques ne sont jamais choisies par défaut. A moins d'accord du Maître d'œuvre, les choix ne portent jamais sur le premier et le dernier appareil dans la gamme.

Tous les matériaux employés sont incombustibles (classement M0) hormis les cas précités par la réglementation.

Les raccordements sont réalisés de façon à pouvoir déposer, démonter ou visiter ceux-ci sans démontage des organes installés sur ces raccordements (robinetterie d'isolement, de régulation...). Ces raccordements ne sont donc en aucun cas supportés par l'appareil lui-même.

Tous les appareils sont supportés par le lot : Equipement thermiques et aérauliques à partir du Gros Œuvre, des cloisonnements si ceux-ci le permettent.

Les matériels de même nature sont choisis dans la gamme d'un même constructeur. Dans le cas d'extension d'installations existantes les matériels sont de même origine et même gamme dans la mesure du possible et avec l'accord de l'utilisateur, à moins que des novations intéressantes techniquement soient intervenues entre-temps.

Dans ce dernier cas, l'accord est donné par l'utilisateur et le Maître d'œuvre. Ceux-ci pourront demander l'obtention d'une garantie spécifique portant sur la continuité de fabrication et sur le service après-vente.

Dans certains cas, l'utilisation de matériel ou de système inusuel, le Maître d'œuvre peut exiger de l'entreprise qu'elle lui fournisse l'approbation des choix et des mises en œuvre de la Société dont ce matériel ou ce système sont originaires. En outre, il peut exiger la contribution effective de cette Société à la prestation, tant à son étude qu'à sa réalisation, dans le cadre des obligations de l'Entreprise.

8.10 APPAREILS DE CONTROLE, MESURE, COMPTAGE

Les appareils de contrôle, mesure, comptage sont placés de manière à permettre une lecture facile et une vérification aussi aisée que possible. Ils sont démontables sans vidange des installations par utilisation systématique de doigts de gants, sauf ceux plongeant impérativement dans le fluide, avec systèmes de contact fiables et permanents, et de robinets d'isolement. Leur plage est adaptée aux conditions nominales de chaque installation.

Thermomètre

Un thermomètre est installé en amont et en aval de chaque point d'une installation où la température du fluide subit une variation régulée ou réglée, sauf aux appareils terminaux, c'est-à-dire à chaque :

- Chaudières : sortie, retour avant recyclage, entrée.
- Groupe frigorifique : entrées et sorties évaporateurs et condensateurs à eau.
- Refroidisseur atmosphérique ou autre : entrée, sortie.
- Echangeur : entrée et sortie, de chaque flux.
- Mélangeurs : entrée et sortie de chaque flux, sauf air et mitigeurs hydrauliques : deux entrées, une sortie.
- Batteries aérauliques : entrée et sortie de l'eau, entrée et sortie de l'air.
- Réservoirs : entrées, sortie et sur réservoir.
- Circuit spécifique : entrée et sortie.

Les thermomètres "eau" sont à colonne protégée par une gaine massive.

Les thermomètres "air" sont à cadran avec plongeur adapté à la section du flux.

Des doigts de gants et orifices normalement obturés sont réservés pour vérifications (température, pression, débits).

Manomètre

Un manomètre est installé :

- A chaque pompe, avec robinet type porte manomètre avec orifice de décompression, isolement amont-aval et aiguille réglée à la pression statique.
- A chaque filtre d'eau et chaque traitement d'eau en continu, avec robinetterie dito pompe.
- A chaque circuit spécifique avec robinetterie dito pompe, et à chaque branchement en attente.
- A chaque système d'expansion.
- A chaque filtre d'air en centrale de traitement ou non, par tube transparent incliné avec réservoir de liquide, réglage de niveau et d'horizontalité, marquage de la pression maximum, branchements en tubes souples avec douilles métalliques de pénétration dans le flux.

Comptage

Comptage thermique et électrique :

- Comptage d'énergie : pour le suivi des consommations thermiques et électriques, des compteurs sont installés conformément aux spécifications du C.C.T.P.
- Comptage de temps : un compteur est installé au minimum pour chaque moteur, y compris équipement de secours, de puissance : 4 kW (pompe, ventilateur, compresseur).
- Comptage de débit : un compteur est installé au minimum à chaque remplissage, et sur chaque circuit de combustible.

8.11 REPERAGE

Le repérage des installations comporte :

- Des plaques gravées sur métal inoxydable ou sur plastique épais et rigide, pour chaque organe en locaux techniques, pour chaque circuit, pour chaque robinetterie en locaux techniques, en sous-sol ou vides sanitaires, en gaines techniques horizontales et verticales. Ces plaques portent un numéro de code, soumis au Maître d'œuvre pour accord, et en clair la dénomination de l'organe et sa desserte.
- Un revêtement collé ou peint, avec teintes normalisées, aux canalisations en locaux techniques et aux nœuds disséminés des chemins de tubes et des conduits aérauliques avec fléchage du sens du flux ; pour les conduits aérauliques, ce fléchage est suffisant s'il est complété par l'indication de l'état de l'air (traité, vicié...) et du code de l'installation spécifique.
- Les volants et leviers de robinetterie sont peints aux mêmes teintes.
- Un schéma plastifié et vissé apposé dans chaque local technique, indiquant la totalité des installations et organes du local technique et un extrait représentatif de chaque installation hors local technique, avec les numéros de code, leur signification, la nomenclature complète du matériel, l'utilisation des mêmes teintes conventionnelles.
- Une pastille de plastique rigide vissée au droit de chaque organe masqué, par exemple batterie de chauffe terminale, faux plafond, clapet coupe-feu, de couleur ou forme distincte correspondant à chaque fonction avec indication du code de couleur ou de forme sur le schéma précédent. Les pastilles visibles du sol seront posées au plus près des organes.

8.12 ESSAIS

Les essais sont effectués par l'Entreprise avant tout contrôle de réception.

L'entreprise consigne en temps utile tous les résultats relevés dans un document établi suivant le cadre défini par le Maître d'œuvre.

Le rapport, complété pour les installations importantes et complexes à la demande du Maître d'œuvre par des plans schématiques de format A3 facilitant son établissement et clarifiant son analyse, est adressé au Maître d'œuvre qui peut faire procéder par l'Entreprise à tous essais de contrôle souhaitable. Les moyens nécessaires aux essais, personnel et appareil, sont fournis par l'Entreprise. Elle assure les formalités auprès des différents organismes et établit, pour le Maître d'Ouvrage, toutes les déclarations réglementaires.

L'entreprise se fait assister par les constructeurs pour les essais de matériels frigorifiques, des brûleurs, des traitements d'eau et autres matériels spécifiques.

Les modalités techniques des essais suivent les prescriptions du document technique COPREC, sections conditionnement d'air, chauffage, installations électriques, plomberie, ventilation mécanique, ainsi que celles du C.C.T.G. des marchés publics (si celui-ci est applicable).

Ces prescriptions sont complétées par les suivantes :

- Toutes les parois intérieures des installations sont nettoyées avant essais.
- Les essais et leur consignation portent t sur la totalité et non des sondages, hormis les essais acoustiques.
- Pas de "seuil inférieur".
- Tous les matériels et organes seront essayés et contrôlés, même ceux de marquage NF ou identiques entre eux.
- Les températures d'ambiance sont relevées et consignées pour chaque local traité. L'humidité relative d'ambiance, les surpressions et/ou dépressions sont de mêmes relevées et consignées lorsqu'elles font l'objet de conditions précises à garantir.
- Les essais de filtration d'air, s'ils sont imposés au C.C.T.P., sont réalisés après diffusion d'air.
- Des mesures acoustiques portent sur 5 % des locaux à définir avec le Maître d'œuvre et sont effectuées en dBA et éventuellement par bandes de fréquence, à 1.50 m du sol et de la source sonore dans le local.

8.13 DOSSIER DES OUVRAGES EXECUTES

Liste des DOE

La production par l'Entreprise des dossiers des ouvrages exécutés – dossier DOE se fera après établissement par l'Entreprise d'une liste des documents à produire.

Cette liste, soumise au Maître d'œuvre pour approbation doit lister, par type de documents, et de façon exhaustive :

- Les plans et autres documents issus des PEO.
- Les notes de calculs.
- La documentation technique.
- Les procès-verbaux.
- Les scénarios de désenfumage.
- La notice d'exploitation.
- La notice de maintenance.

Au cas où le planning de l'opération prévoirait, compte tenu de l'importance des DOE, une remise échelonnée, celle-ci se fera par ensemble complet homogène de façon à permettre aux B.E.T. d'exercer son contrôle.

Plans et autres documents issus des PEO

Plans d'ensemble et locaux techniques

Les plans d'implantation des réseaux (tuyauterie et conduits) et terminaux d'équipements thermiques, les cahiers des coupes, les détails, les de raccordement aux réseaux existants et ceux plus particuliers concernant les locaux techniques seront collectés en DOE.

La symbolique utilisée pour repérer les différents éléments (tracé des réseaux, nature et dimensions des tuyauteries et conduits, types des matériels, etc....) restera homogène pour tous ces plans. Un document précisera d'ailleurs la symbolique utilisée sur les divers documents, la mnémonique des repérages et abréviations (avec classement dans l'ordre alphabétique).

La destination des conduits principaux (eau chaude, eau glacée, eau traitée).

Les dispositifs concernant le compartimentage coupe-feu seront particulièrement explicités : degré coupe-feu ou pare flamme, repérage des accès aux clapets, moyens de réarmement, asservissement.

Les dispositifs principaux de sectionnement des réseaux seront également clairement précisés, ainsi que les cheminements d'accès (trappe...).

Plans de fabrication

Ils ne seront pas collectés en DOE.

Nomenclatures des matériels

Elles seront collectées en DOE.

Dans la mesure du possible, les entreprises incorporeront ces nomenclatures de matériels dans les schémas, les synoptiques et les plans des locaux techniques.

Sur les nomenclatures seront rappelées les références des plans de repérage de ces matériels ainsi que celles de la documentation.

La nomenclature concerne non seulement les appareils, mais aussi ses constituants. Elle sera établie en parallèle avec la constitution de la documentation technique.

Schémas généraux ou synoptiques des réseaux

Ils seront collectés en DOE.

Ils préciseront les limites de prestations du présent marché (existant, autres intervenants) ainsi que les références des schémas individualisés par système de traitement d'air concernés.

L'entreprise n'emploiera pas d'abréviation sur ces plans.

Schémas individualisés par système de traitement d'air

Ces schémas seront collectés en DOE.

Ils rappelleront les références de la documentation et les notices concernées et préciseront les limites de prestations du présent marché (existant, autres intervenants), ainsi que les références des plans des locaux techniques.

L'entreprise n'emploiera pas d'abréviation sur ces plans.

Armoires électriques, coffrets électriques, coffrets de régulation et de programmation. Tous les plans s'y rapportant seront remis en DOE.

Il s'agit en l'occurrence des schémas électriques avec leurs câblages, leurs repérages des divers constituants, leurs caractéristiques et leurs nomenclatures précises et des schémas de raccordements des borniers.

Les schémas précisent obligatoirement les tensions, les puissances raccordées, les courants de court-circuit, les sections de câbles, les régimes du neutre, les verrouillages et asservissements, les réglages et les sélectivités des protections et les tenants et aboutissants de chaque appareil.

Pour les plans de régulation, les schémas de connexion et d'interconnexion, ainsi que les diagrammes logiques seront fournis pour chaque dispositif et pour l'ensemble des dispositifs.

L'entreprise indiquera les limites de prestations (existant, autres intervenants) et les fonctions de ces matériels pour ceux intéressant d'autres intervenants.

L'entreprise mentionnera clairement les borniers disponibles.

Notes de calculs

L'entreprise remettra au DOE l'ensemble de ses notes de calculs.

Les titres de ces documents, ainsi que leurs sommaires permettront de retrouver rapidement les désignations employées sur les titres des plans d'exécution.

Une note préliminaire précisera l'articulation des notes de calculs. Chaque note de calculs sera précédée d'un rappel des hypothèses prises en compte, des conditions de calculs, du nom des logiciels utilisés éventuellement, ainsi que de la description du système de traitement d'air.

Documentation technique

De manière à permettre une recherche rapide et adaptée, l'entreprise fera ressortir, par fléchage (non effaçable à la reproduction), les références des matériaux produits et matériels concernés et mentionnera les caractéristiques retenues.

La documentation sera classée par ordre alphabétique de produits, avec sommaire, liste récapitulative des fabricants et des fournisseurs avec leur adresses et téléphones, et intercalaires.

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

Procès-verbaux

Procès-verbaux et cahiers d'essais effectués sur le site.

Ils seront classés par ordre alphabétique de zone et par système à l'intérieur d'une zone, avec sommaire et intercalaires.

Procès-verbaux de classements au feu, d'avis techniques

Ils seront classés par ordre alphabétique de produits, avec sommaire et intercalaires. L'entreprise précisera la localisation de ces ouvrages.

Scénarios de désenfumage

Sans objet.

Notice d'exploitation

Elle s'adresse au personnel de conduite des installations et donc s'attache à un fonctionnement normal des installations.

A ce titre, elle comprend pour chaque type d'installation :

- Qui joindre en cas de problèmes.
- Le rappel des principes de fonctionnement des circuits et les références des schémas généraux et synoptiques.
- L'ensemble des procédures marche/arrêt (manuel, automatique, normal, secours, urgence) avec l'ordre des enclenchements pour chaque phase et les sécurités correspondantes.
- L'ensemble des paramètres de conduite (valeurs normales, écarts tolérés correspondant aux limites d'utilisation, écarts limites de fonctionnement (seuils, dysfonctionnement, alarmes).
- La liste des défauts amenant la coupure.
- Les procédures de modifications des réglages et des points de consignes (abaques de fonctionnement et de réglage).
- L'ensemble des positions des organes de manœuvre.
- L'ensemble des indications des appareils indicateurs et des appareils de mesure, pour un fonctionnement normal.

Les procédures de manœuvre détailleront les points suivants :

- Les consignes de sécurité.
- Les conditions préliminaires à la manœuvre.
- La description de la manœuvre et commentaires.
- La description des moyens de contrôle du bon déroulement de la manœuvre.

DOE et formation

Lors de la remise des installations au Maître d'Ouvrage, l'Entreprise, au titre des actions de formation, dues à son marché, présentera ce dossier DOE aux responsables désignés de manière à familiariser les futurs utilisateurs à une bonne utilisation des équipements et installations techniques.

L'entreprise insistera notamment sur les consignes de sécurité et les qualifications requises en vue de leur conduite et la maintenance.

CHAPITRE 9 – SPECIFICATIONS TECHNIQUES PARTICULIERES

9.1 CANALISATIONS

Toute la boulonnerie doit être du type mécanique, décollée avec têtes et écrous 6 pans. Les longueurs des boulons seront adaptées aux pièces à serrer, le tronçonnage sur place des boulons trop longs est interdit.

Lorsqu'une bride ou contre-bride suit immédiatement un coude, un tronçon de tube de même diamètre est intercalé pour permettre le passage des boulons et un arrêt facile du calorifuge sur une partie rectiligne.

Les collecteurs et toutes canalisations ne prennent pas appui sur les appareils quels que soient.

Les « démontables » sont intercalés sur les canalisations et posés systématiquement aux branchements d'appareils en réservant les dévêtissements nécessaires à la dépose aisée de ceux-ci, qui ne doivent pas entraîner la dépose des organes d'isolement et de réglage.

Tous les changements de diamètre sont réalisés par cônes du commerce.

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

Les parcours horizontaux sont mis en œuvre avec une pente minimale de 3 mm/m, avec bouteilles de dégazage équipées d'une purge de gaz sur les points hauts et pots de décantation avec vidange d'eau, des boues et corps étrangers sur les points bas.

Les piquages des colonnes se font sur la génératrice supérieure du collecteur de distribution pour les colonnes « montantes » et sur la génératrice intérieure pour les colonnes « descendantes », ceci afin de permettre le dégazage.

Les purgeurs doivent comporter une chambre de détente.

Les purgeurs du type automatique sont isolables et doublés par un robinet de purge manuel.

Les installations doivent être démontables, notamment les parcours sur rampes, par raccords unions ou par brides placées en parcours.

Les dispositifs « anti-béliers » sont du type pneumatique à membrane ou à ressort, qualité alimentaire.

Ces dispositifs « anti-béliers » sont installés aux extrémités des circuits d'eau froide et près de tout élément pouvant provoquer un coup de bélier (anti-retour, électrovannes, etc.).

Toutes les canalisations métalliques enterrées doivent être protégées extérieurement par un ruban imprégné et munies d'une protection cathodique.

Les canalisations d'installations sanitaires dans les éléments porteurs horizontaux peuvent être mises en œuvre par encastrement ou enrobage (engravure interdite).

Pour arrêter les pénétrations dans les bâtiments des courants « vagabonds », des joints diélectriques sont interposés entre les réseaux intérieurs et extérieurs.

Tuyauteries en cuivre

Les tubes cuivre utilisés doivent être conformes aux normes (NF A 51.120) et DTU en vigueur. Ils seront utilisés pour l'eau froide, l'eau chaude sanitaire, le bouclage eau chaude sanitaire.

L'utilisation du tube en cuivre recuit est interdite, à l'exception d'une distribution noyée en dalle et sous réserve que le tube soit d'une seule longueur, sans raccord ni soudure.

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

Seuls les tubes en cuivre écroui sont employés.

L'assemblage par brasure tendre est interdit.

Les assemblages sont exécutés par soudu-brasure et les coudes sont exécutés par cintrage à froid. Dans les parcours encastrés, les raccordements ou piquages sont proscrits.

Pour les gaz, les dérivations sur les conduits en cuivre doivent être réalisées à l'aide de pièces préfabriquées.

Les réseaux apparents sont fixés par colliers acier cadmié. Les tubes doivent être isolés des colliers par des bagues protectrices diélectriques. Les réseaux encastrés sont disposés sous fourreaux PVC annelés type CINTROPLAST. En aucun endroit, les gaines ne sont interrompues et les rabouages éventuels doivent être maintenus à l'aide d'une bande de plastique adhésif.

Les tubes de diamètre inférieur à 10 mm sont interdits.

Tuyauteries en matière plastique

Généralités sur l'emploi des tubes en matière plastique

Ces matériaux ne sont utilisés que pour des conditions particulières définies par le Maître d'œuvre (eaux ou effluents agressifs vis-à-vis des métaux).

Les installations de tubes en matière plastique doivent tenir compte des dilatations importantes qu'elles peuvent subir.

Leur mise en œuvre doit tenir compte des spécificités techniques prescrites par le fabricant et les normes en vigueur.

Tuyauteries en polychlorure de vinyle non plastifié (PVC)

Les tubes en PVC ne peuvent être utilisés que pour, les évacuations d'eaux pluviales, eaux usées, eaux vannes, les ventilations primaires et secondaires, les pipes de W.C., pour les chutes et les collecteurs. En aucun cas, les températures d'eaux à évacuer ne doivent être supérieures à 60 °C.

Seuls les produits classés M 1 sont employés.

Tuyauteries en fonte d'assainissement

Les pieds de chutes et les changements de direction sont toujours exécutés avec des coudes à 45 °C, les coudes à 87°30 étant réservés pour les raccordements d'appareils sanitaires sur les chutes (exemple : W.C.).

La mise en œuvre est conforme aux spécifications des fournisseurs et aux DTU.

Les joints de canalisations et leur assemblage dans l'épaisseur des maçonneries sont proscrits.

Dans le cas d'impossibilité, des précautions particulières doivent être prises afin de donner toutes garanties possibles (exemple : enrobage avec une bande imprégnée, etc.).

Lorsque les raccordements ou des changements de direction ne peuvent pas être exécutés au moyen de pièces standard, ils sont réalisés au moyen de pièces en cuivre, façonnées spécialement.

Les réseaux sont équipés de tampons de visite étanches permettant la visite intégrale des réseaux (pied de colonne, changement de direction sur le collecteur, etc.), conformément à la Norme.

Dans toutes les traversées de dalle ou de mur, les chutes seront entourées d'un fourreau en plâtre permettant la reconstitution du degré coupe-feu de la paroi traversée.

Partout où celui s'avère nécessaire, pour des raisons de bruit ou de tenue au feu, il est prévu un flocage des collecteurs d'évacuation.

Les chutes ont un diamètre constant sur toute leur hauteur.

Les raccordements avec les réseaux cuivre d'évacuation des appareils seront réalisés par des tampons mixtes.

Les fontes seront choisies dans les séries :

- SUPER METALLITE E (SME) à emboîture pour des diamètres $< \text{à } 150 \text{ mm}$.
- SUPER METALLITE U à bout lisse, avec joint SMU, pour les pressions inférieures ou égales à 5 bars, et joints IGH pour les pressions comprises entre 5 et 10 bars.
- SUPER METALLITE U, type H (SMU) à bout lisse, avec protection complémentaire pour eaux agressives, joints identiques à la SMU.

Tuyauterie en fonte d'adduction

Son emploi est réservé à l'adduction d'eau, et seulement pour les parcours enterrés.

Tuyauteries en grès vernissé

Les tubes en grès vernissé ne doivent pas être utilisés que pour les canalisations d'assainissement et seulement pour des parcours d'allure horizontale et enterrés.

Leur assemblage est réalisé uniquement par joints spéciaux. Le fût du tube doit reposer sur le jointement et non sur le grès.

Tuyauteries en ciment

Les tubes en ciment doivent être à collet ou à bague, armés et fabriqués par centrifugation. Leur assemblage est réalisé au mortier de ciment.

Ils ne peuvent bien entendu être utilisés que pour les canalisations d'assainissement enterrées transportant des fluides non agressifs vis-à-vis du ciment.

Tuyauteries en amiante – ciment

Les tubes en amiante – ciment sont interdits pour les ouvrages de plomberie sanitaire.

9.2 FOURREAUX / COUPE-FEU

Toutes les canalisations qui traversent des murs, cloisons ou planchers, doivent être protégées par des fourreaux en tube acier.

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

Les fourreaux ne doivent ni être détruits, ni fluer sous l'action de la température ou des charges apportées par les canalisations. Les fourreaux doivent permettre la libre dilatation de celles-ci, soit parallèlement, soit perpendiculairement. Ils ne doivent pas être obstrués par du plâtre ou du ciment.

Les fourreaux entre locaux devant être isolés phoniquement doivent être bourrés de façon durable par un matériau empêchant les transmissions phoniques, sauf dans le cas de fourreaux sur canalisations gaz.

Dans les traversées horizontales, les fourreaux sont arasés, au nu des parois.

Dans les traversées verticales, ils dépassent de 0.5 cm du plafond et de 3 cm environ du plancher (niveau sol fini), ou 3 cm au-dessus du dé des relevés d'étanchéité.

Les fourreaux protégeant des canalisations situées hors gaine, au passage de murs ou planchers coupe-feu, doivent être :

- Pour les matériaux classés M0 : fourreaux acier dont l'espace libre entre tuyau et fourreau est comblé par des matériaux coupe-feu.
- Pour les matériaux classés M1 (PVC $\square 125 < \text{DN}$) : fourreaux acier ayant une remontée de 2 fois le diamètre (avec un maximum de 50 cm).

- Pour les matériaux classés M2, M3, M4, M5 (exemples : les polyéthylènes, polypropylènes), les fourreaux assurent l'obstruction complète du tuyau par une matière intumescence sous l'action de la chaleur, dans tous les cas où les canalisations traversent un mur ou un plancher coupe-feu, et pour des évacuations avec culottes prises dans l'épaisseur du plancher ou du mur.

9.3 SUPPORTS DE TUYAUTERIES

Les supports de fixation des canalisations doivent être conçus et mis en œuvre pour permettre la libre dilatation, le démontage des canalisations et le réglage en hauteur pour les parcours d'axe horizontale. Il est interdit de souder les canalisations sur les supports.

Les supports doivent être disposés à intervalles suffisamment rapprochés pour que les canalisations, sous l'effet de leur poids propre et des efforts auxquels elles pourront être soumises, n'accusent pas de déformations anormales.

L'écartement maximal des supports est fixé par les normes suivant la nature du matériau constitutif du tube.

Les supports et les fixations des canalisations doivent empêcher la production et la transmission des bruits et vibrations. Les tuyauteries sont convenablement isolées de supports.

Les espacements entre les canalisations d'une nappe calorifugée ne doivent pas être inférieurs à :

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

La répartition des supports est coordonnée avec les autres lots, et adaptée à la charge admissible par point de fixation pour certain type de plancher (exemple : planchers alvéolaire...).

9.4 DILATATION

Les effets de la dilatation des canalisations sont absorbés de préférence par le tracé même de ces canalisations, à défaut par des ouvrages spéciaux constitués par des lyres en tube lisse pour les canalisations métalliques (en acier, cuivre ...).

Des points fixes sont répartis sur le parcours des canalisations, les ouvrages de scellement et d'ancrage de ceux-ci doivent tenir compte des contraintes maximales provoquées.

Les canalisations d'évacuations en matière plastique sont munies de manchons de dilatation en plastique avec joints de caoutchouc, les canalisations d'alimentation en matière plastique sont pourvues de lyres, de manivelles ou de flexibles destinés à absorber les efforts de la dilatation.

9.5 CALORIFUGE

Equipements à calorifuger

Tous les réseaux d'eau chaude maintenus en circulation ou non doivent être calorifugés, à l'exception des courts branchements particuliers internes aux locaux à desservir (longueur maxi 2m).

Tous les générateurs d'eau chaude doivent être calorifugés.

Toutes les canalisations de distribution d'eau froide et d'évacuation exposées au gel doivent être impérativement calorifugées.

Toutes les canalisations de distribution d'eau froide et d'évacuation placées dans des conditions telles qu'elles sont l'objet de condensation, doivent être calorifugées.

Matériaux employés

Les matériaux doivent être classés au feu M0 et M1.

Ils ne doivent pas se sublimer, ni dégager de gaz toxiques lors de leur combustion (interdiction d'emploi des produits chlorés en particulier).

Calorifuge des canalisations déperditrices de chaleur ou exposées au gel

Il peut être constitué :

- De coquilles à couches concentriques de matériau homogène. Ces coquilles sont entoilées et lissées au plâtre dans les locaux secs, entoilées et recouvertes d'un enduit pare vapeur M1 dans les locaux humides et les caniveaux. L'entoilage doit être imputrescible. Les coquilles sont posées à joints contrariés et munies de manchettes d'arrêt en zinc ou en aluminium au droit des raccords. Les cerclages des coquilles sont réalisés par feuillard galvanisé, à intervalle maximum de 0.50 m.
- De gaines préformées.

Chaque tuyauterie est calorifugée individuellement.

Lorsque le calorifuge est susceptible d'être heurté fréquemment, il est revêtu d'une protection métallique vissée en tôle d'aluminium ou de zinc.

Les épaisseurs des matériaux sont calculées de façon que l'efficacité globale de l'isolation calorifuge des réseaux à protéger soit > 85 %, ceci calculé par rapport au tube nu y compris les accessoires de robinetterie.

Calorifuge anti-condensation

Les joints et la surface extérieure du calorifuge doivent être étanches à l'eau.

L'usage d'enduits "anti-condensation" en remplacement du calorifuge est interdit.

Protection antigel

En plus du calorifuge, les canalisations d'eau exposées au gel (vide sanitaire ventilé, sous-sol non chauffés, passages extérieurs,) sont équipées d'un traçage électrique auto régulant.

9.6 ENSEMBLE DE PROTECTION

La protection des eaux destinées à la consommation humaine doit être assurée suivant le règlement départemental (propre à chaque département).

Les équipements nécessaires à cette protection sont regroupés sous le terme "ensembles de protection".

Ces dispositifs de protection doivent obligatoirement être du type NF "anti-pollution".

A défaut de ce label NF, les dispositifs sont du type agréé par le Service des Recherches des Infractions à la Réglementation Sanitaire (S.R.I.R.S.).

9.7 DESINFECTION DES RESEAUX

Conformément au Règlement Sanitaire Départemental Type, les canalisations d'eau potable doivent être désinfectées avant leur mise en service (le délai impératif pour l'opération de désinfection étant au maximum de 10 jours après la fourniture de l'eau potable).

9.8 ROBINETTERIE GENERALE

La robinetterie et ses joints sont choisis de manière à s'adapter au réseau sur lequel elle est disposée, compatibilité notamment avec la nature du fluide, la température, la pression de service, le matériau et son diamètre.

Toute pièce de robinetterie doit être démontable, soit par nature à l'aide de brides pour les diamètres supérieurs à 50 mm, soit au moyen de pièces taraudées pour les diamètres inférieurs.

La robinetterie doit être du type « à boisseau sphérique » ¼ de tour avec corps en laiton et bille en acier inoxydable jusqu'au □ 50/60, ou du type papillon, avec corps en bronze, papillon en métal inoxydable (cupro-alliage ou acier inoxydable), usinage des portées, axe à 2 paliers, étanchéité par manchette en élastomère.

Le diamètre nominal de la robinetterie doit être égal au diamètre du tube qu'elle équipe et non au diamètre de l'appareil raccordé.

Toute la robinetterie d'un diamètre intérieur < 0 50 mm sera du type taraudé avec un raccord union de démontage à la suite, la robinetterie d'un diamètre intérieur > à 50 mm sera à brides.

Chaque colonne et chaque antenne doivent comporter :

- Un robinet d'isolement sur eau froide et eau chaude sanitaire, un robinet à double réglage sur recyclage d'eau chaude sanitaire,
- Un robinet de purge à clé triangulaire amovible.

Chaque groupe d'appareils, point de puisage, attente ou appareil isolé doit pouvoir être isolés par robinets d'arrêt.

Les robinets de purge doivent être du type à boisseau auto lubrifié, commande à clé et raccord au nez. Les dispositifs de réglage doivent être à commande à clé.

Des robinets de sectionnement doivent être montés sur chaque circuit maillé de façon que toutes les parties du bouclage puissent être isolables séparément.

Les robinetteries anti-pollution doivent être choisies dans les modèles ayant reçu l'agrément des laboratoires d'hygiène, et NF "anti-pollution".

L'emploi de vanne à fermeture rapide pour isolement de pompes est interdit (coup de bélier).

9.9 ROBINETTERIE DE REGLAGE

Le réglage du débit dans chaque réseau est assuré par un robinet à soupape :

- Corps en bronze,
- Fermeture par soupape,
- Disque interchangeable en téflon,
- Tige et fouloir de presse-étoupe à bague graphitée,
- Couvercle vissé ou fixé par étrier.

9.10 CLAPET ANTI-RETOUR

Type de Clapet

Ils peuvent fonctionner en toutes positions. Ils sont réalisés en bronze, corps et clapet, étanchéité, joint nitrile, tige de guidage inox dans bague bronze, ressort inox.

Type à boule

Fonctionnement en position verticale ou horizontale. Ils sont réalisés avec boule en résine ou en fonte caoutchoutée, joint caoutchouc.

9.11 APPAREILS SANITAIRES ET ROBINETTERIE SANITAIRE

Les appareils sanitaires et leur robinetterie doivent correspondre aux prescriptions définies au DTU 60.1 et devront avoir fait l'objet d'un accord de l'Architecte et du Maître d'ouvrage.

Le Maître d'œuvre se réserve le droit de faire remplacer, aux frais de l'Entreprise, les appareils et les robinetteries non conformes à ceux prévus.

Appareils sanitaires

Les appareils sanitaires sont en porcelaine sanitaire blanche vitrifiée sauf spécification contraire.
Les appareils sanitaires sont conformes aux normes et règlement en vigueur.

Les appareils sanitaires doivent être exempts de tout défaut, de première qualité, choix « A », couleur suivant définition. L'adjudicataire du présent lot doit prendre toutes les précautions nécessaires pour que ces appareils restent en parfait état jusqu'à la livraison des locaux.

Les appareils sanitaires sont livrés sur le chantier avec leurs étiquettes d'origine, justifiant le choix et la marque, sous peine de refus. Ces étiquettes ne pourront être enlevées qu'après le constat par le Maître d'œuvre et le vérificateur de l'origine et du classement.

Tous les appareils sont posés avec désolidarisation de toute la structure du bâtiment. Des joints souples sont interposés entre les parois et les appareils sanitaires.

La fixation des appareils et leur scellement sont assurés par l'entreprise du présent lot, quels que soient la nature des matériaux et le type des appareils.

Les canalisations d'alimentation et d'évacuation en raccordement aux appareils sanitaires seront fixées par colliers à contrepartie démontable à pattes de fixation et rosaces d'écartement. Des bagues intercalaires résilientes seront interposées entre les colliers et les canalisations. L'espacement entre les colliers de fixation ne sera pas inférieur à 0.80 m pour les diamètres inférieurs à 16 mm et 1.30 m pour les diamètres supérieurs.

Immédiatement après la pose, l'entreprise doit prévoir, pour chaque appareil, un tampon de papier revêtu d'une fiche couche de plâtre, afin d'éviter l'engorgement des siphons et des canalisations pendant les travaux.

L'Entreprise a à sa charge la dépose et la repose des appareils pour travaux de peinture ou de carrelage.

Robinetterie sanitaire

L'alimentation de chaque appareil est munie d'un arrêt par robinet placé à proximité du robinet d'utilisation, sauf pour les appareils identiques installés en batterie ou dans le même local pour lesquels l'arrêt est général.

La robinetterie sanitaire est chromée, sauf spécification contraire. Elle est obligatoirement choisie dans les séries lourdes et extra fortes.

Toute la robinetterie sanitaire dispose du label NF et d'un classement acoustique. Elle porte obligatoirement l'estampille du fabricant et fait l'objet d'une garantie de cinq ans au minimum.

Toute la robinetterie ayant la possibilité d'un risque de pollution doit avoir reçu l'agrément des laboratoires d'hygiène W.C., douche, etc.).

Le raccordement des tuyauteries eau froide et eau chaude à la robinetterie sanitaire doit être démontable.

9.12 APPAREILS DE MESURE

Thermostat

Type à liquide

Les thermostats à liquide sont droits ou coudés, en verre, réservoir à alcool dans une gaine en laiton avec doigt de gant.

Les échelles sont adaptées aux régimes de température du fluide concerné.

Type à cadran

Les thermomètres à cadran sont du type axial avec sonde bimétallique et doigt de gant, cadran de diamètre 100 mm.

Manomètre

Les manomètres sont à boîtier métallique, diamètre 100 mm graduation adaptée à la pression du réseau mesuré. Ils sont montés avec robinet de contrôle, afin de laisser la capsule manométrique détendue en dehors des périodes de mesure.

Compteur d'eau froide

Les compteurs d'eau froide destinés à mesurer les quantités d'eau (remplissage d'installation, répartition des consommations, etc....) présentent les caractéristiques principales suivantes :

- Compteur dynamique à jets multiples et turbines, (raccordable à une G.T.C.),
- Cadran sec à rouleaux chiffrés, avec transmission magnétique sans presse-étoupe entre turbine et totalisateur,
- Capacité d'enregistrement : 10 000 m³ minimum,
- Montage : sur conduite horizontale.

9.13 INSTALLATIONS ELECTRIQUES

Tous les équipements électriques sont conformes aux normes et décrets en vigueur.

L'Entreprise doit prévoir les armoires et les coffrets électriques ainsi que les raccordements électriques jusqu'aux appareils de sa fourniture.

Aux endroits indiqués dans la description des ouvrages, il est prévu une armoire électrique regroupant toutes les commandes, la signalisation, les protections, les borniers de report de tous les matériels électriques mis en œuvre.

Les enveloppes des armoires et des coffrets ont un degré de protection adapté aux conditions d'ambiance (situation extérieure, projection d'eau, poussière).

Le volume des armoires et des coffrets permet une dispersion minimale des calories émises par l'appareillage et estimée à 3 % de l'intensité traversant chaque circuit, ceci sans que le degré de protection soit enfreint.

Les dimensions de l'armoire sont telles que l'on puisse disposer d'une réserve de 30 % en volume et que l'on puisse installer un nombre de départs supplémentaires au moins égal à 20 % en puissance.

Dans le cas où une ventilation forcée serait rendue nécessaire, elle serait faite par extraction avec boîte à chicanes et filtre à l'aspiration.

Dans tous les cas, la température intérieure des armoires et coffrets ne doit pas dépasser 40 °C, quelle que soit la température extérieure.

Chaque armoire comprend :

- Un interrupteur général,
- Un transformateur 220/48 Volts avec disjoncteur amont et aval.

et par moteur ou récepteur :

- Un contact disjoncteur avec bloc de protection magnétothermique,
- Un système de permutation automatique (le cas échéant pour les surpressions, les pompes, les compresseurs, ...).
- Un voyant sous tension,
- Un voyant marche.

Le raccordement des appareils depuis les coffrets électriques est effectué par des câbles normalisés.

Tous les appareils électriques, même monophasés et de très faible puissance qui ne sont pas en vue directe des tableaux électriques qui les alimentent doivent être équipés de sectionneurs de proximité ou de coups de poing bipolaires d'arrêt d'urgence verrouillables agissant sur la chaîne de commande ou contacteur.

Les intensités admissibles dans les câbles sont affectées des coefficients de proximité si les passages en chemin de câbles ne permettent pas un espacement suffisant. Les coefficients retenus sont ceux de la Norme NF C 15.100.

Tous les chemins de câbles devront comporter 30 % de place disponible pour les câbles futurs.

Les mises à la terre de toutes les masses métalliques doivent être assurées ainsi que leur continuité par shunts (jonctions de chemins de câbles, brides sur la tuyauterie, raccords de gaine, manchettes antivibratiles, ...), section minimale 10 mm².

Il sera fourni un schéma électrique par armoire et par coffret.