SEIFLU

Société d'études et d'ingénierie des fluides
Chauffage, Climatisation, Plomberie, Fluides, Electricité courants forts & faibles

SARL au capital de 20 000 € / N° SIRET 421 300 476 000 15 / Code APE 7112 B
N° Intra Communautaire TVA : FR 73421300476

62, Rue Hincmar - 51100 REIMS
Tel. 03.26.89.09.05 – Fax. 03.26.89.09.17
Courriel : seiflu@wanadoo.fr - Site web : seiflu.fr

MAISON DE RETRAITE PUBLIQUE INTERCOMMUNALE

51240 SAINT GERMAIN LA VILLE

LOT n°1

Réhabilitation du réseau primaire chauffage

&

Création chauffage bâtiment extension

C.C.T.P.

Cahier des Clauses Techniques Particulières

Date : 25août 2009

SOMMAIRE

I. CLAUSES ET PRESCRIPTIONS GENERALES 3

1.1 - Présentation de l'opération 3
1.2 - Textes de référence 4
1.3 - Étendue des prestations 4
1.4 - Relations avec les services publics et privés 5
1.5 - Responsabilités de l'entreprise 6
1.6 - Matériaux et matériels 6
1.7 - Modification des prestations en cours d'exécution 7
1.8 - Reception 7
1.9 - Garantie de l'entreprise 9

II. SPECIFICATIONS TECHNIQUES GENERALES 10

2.1 - Conditions générales 10
2.2 - Passages - trous de scellements - scellements - raccords 10
2.3 - Spécifications hydrauliques 10
2.4 - Calorifuge reseau primaire 15
2.5 - Descriptif technique et mise en œuvre réseaux enterrés 17
2.6 - Descriptif technique et mise en œuvre des réseaux multicouches 21
2.7 - Identification - sens des fluides 24
2.8 - Étiquetage 25
2.9 - Spécifications électriques 25
2.10 - Régulation 30
2.11 - Automatismes généraux 31
2.12 - Peinture 31

III. DEVIS DESCRIPTIF ET DE POSITION 32

3.1 - Etudes d'exécution 32
3.2 - Préambule 32
3.3 - Phasage 32
3.4 - Conditions de base du projet 33
3.5 - Description des travaux phase I (bâtiment extension) 33
3.6 - Description des travaux phase II (bâtiment existant) 41
3.7 - Étiquetage 43
3.8 - Essais - réglage - mise en service - informations 44
3.9 - Hygiène et sécurité du chantier 44

IV. OPTIONS 45

4.1 - Option 1 Chauffage électrique 45
4.2 - Option 2 Rafraîchissement 45
4.3 - Option 3 Gestion à distance des unités terminales : 46

I. CLAUSES ET PRESCRIPTIONS GENERALES

1.1 - PRESENTATION DE L'OPERATION

1.1.1 - OBJET DU MARCHE

Le présent document a pour objet de définir les travaux de réhabilitation du réseau primaire de chauffage en vide sanitaire du bâtiment existant et la création du chauffage, rafraîchissement du bâtiment appelé extension, ainsi que tous les travaux annexes et accessoires nécessaires à l'opération

Réhabilitation réseau chauffage primaire & création chauffage bâtiment extension

Maison de Retraite Publique Intercommunale

51240 SAINT GERMAIN-LA-VILLE

1.1.2 - ÉTENDUE DU MARCHE

Le présent marché comprend l'ensemble des travaux nécessaires à la réalisation et au bon fonctionnement des installations définies dans le présent CCTP.

Les plans fournis au D.C.E. par le Bureau d'Etudes sont des plans de base d'exécution, l'entrepreneur aura donc à sa charge la réalisation des études d'exécution et plans d'atelier et de chantier, afin d'assurer une parfaite définition des ouvrages qu'il va réaliser. Il devra se conformer à toutes les exigences qualitatives et quantitatives du Maître d'Ouvrage et Maître d'Oeuvre à cet effet.

Le D.C.E. a été établi par le Bureau d'Etudes concernant la mise au point du projet et des solutions retenues. Le Maître d'Oeuvre à définit les conditions d'exécution, les principes techniques, la qualité et les performances des différents matériels ainsi que les schémas de principe de fonctionnement. L'entreprise par ses propres moyens validera les solutions retenues par le maître d'œuvre et pourra proposer à la maîtrise d'œuvre, si elle le juge nécessaire, des d'adaptations permettant d'améliorer les performances du projet sans toutefois remettre en cause le principe de conception générale de celui-ci.

L'entreprise pourra si nécessaire se rapprocher du Bureau d'Etudes pour tout complément d'informations :

Mr ROUSSEAU – Tél. 03.26.89.09.05 - Fax. 03.26.89.09.17 e-mail : seiflu@wanadoo.fr

L'entreprise devra remettre l'ensemble des caractéristiques avec documentation et références aux normes de l'ensemble des matériaux et matériels mis en oeuvre.

L'ensemble de ces documents devra recevoir l'approbation du Maître d'Ouvrage et du Maître d'œuvre avant l'exécution des travaux.

L'entreprise devra répondre obligatoirement à la solution de base.

L'entreprise fournira une proposition complète et détaillée avec prix unitaire pour chacun des postes et matériel du cadre de décomposition des prix forfaitaires fourni à l'appel d'offre.

L'entreprise devra répondre obligatoirement aux options limitées proposées.

Toutefois, il n'existe pas de variante par rapport à la solution de base dans les cas suivants:

- augmentation ou diminution de l'étendue du programme
- modification des caractéristiques ou des principes techniques de l'installation n'allant pas dans le sens de l'amélioration des performances du projet.

En particulier, n'est pas considéré comme variante, toute proposition tendant à modifier l'offre de base, par un jeu de plus-values ou moins-values qui s'appliquent à la fourniture de matériel répondant aux spécifications du marché, mais de marque commerciale différente de celle du produit faisant l'objet de l'offre de base.

1.2 - TEXTES DE REFERENCE

Pour les études, l'établissement du projet, l'exécution, le choix des matériaux, leur mise en oeuvre et le mode d'exécution des travaux, il sera fait application des textes suivants, qui auront un caractère obligatoire sauf dérogation mentionnée au CCTP :

- le R.E.E.F. du C.S.T.B. et ses mises à jour à la date du marché
- en complément du R.E.E.F., les règles de calcul et documents conformes aux D.T.U.
- les avis techniques du C.S.T.B.
- le règlement de sécurité contre l'incendie
- l'ensemble des textes relatifs à la protection de l'environnement
- le règlement Sanitaire Départemental
- l'ensemble des textes relatifs aux dispositions concernant l'utilisation de l'énergie

1.3 - ÉTENDUE DES PRESTATIONS

L'étendue des prestations dues par une entreprise déclarée titulaire d'un lot portera, lors des différentes phases du marché sur le détail suivant :

1.3.1 - PHASE D'ETUDE ET DE PREPARATION

Après désignation, l'entrepreneur remettra un projet complet des dits travaux comportant tous les renseignements complémentaires utiles à la bonne réalisation des prestations hydrauliques et électriques.

Sur demande du Maître d'Ouvrage ou du Maître d'œuvre, il sera fourni des échantillons de matériel.

Après accord technique du Maître d'Oeuvre, l'entreprise présentera un calendrier de l'avancement projeté des travaux.

Le procès-verbal d'ouverture de chantier, sera ensuite établi selon les modalités définies au paragraphe "SECURITE".

1.3.2 - PHASE D'EXECUTION DES TRAVAUX

Les prestations dues par l'entrepreneur comprennent la fourniture, la livraison et la mise en oeuvre du matériel selon les normes et les descriptions des travaux spécifiés au marché.

Sont notamment à sa charge :

- l'amenée, l'installation et le repliement de tous les appareils, engins de manutention et échafaudages nécessaires à la réalisation parfaite de l'installation
- tous les travaux annexes découlant du programme d'opération et nécessaires à l'achèvement complet des travaux tels que percements, scellements, saignées, raccords, fourreaux, vidanges, remplissages, purges, etc...
- l'enlèvement des gravats et emballages divers, avec nettoyage complet des lieux en fin de chantier et sur demande en cas de nécessité
- la mise en peinture par 2 couches de peinture "antirouille" des parties métalliques et canalisations, à l'exception des matériels peints d'usine
- les réglages et mise en service de l'ensemble des équipements mis en œuvre.
- la signalisation des moyens de secours et de manœuvre par des dispositifs robustes
- le repérage conventionnel des circuits et organes divers
- l'affichage sous protection "plastique" des plans d'installation hydraulique et électrique

Les spécifications et conditions indiquées au CCTP ne sont pas limitatives. Les entreprises devront prévoir dans l'établissement de leur projet tous le matériel nécessaire, même si ce matériel n'est pas explicitement décrit dans le présent document.

Elles ne pourront se prévaloir, après le dépôt de leur offre, d'erreur ou d'omission aux plans et aux textes du CCTP.

L'entrepreneur doit également proposer, en temps utile, au Maître d'Oeuvre, toutes les modifications du projet et des ordres reçus, qui seraient de nature à améliorer la qualité de ses travaux ou celle de l'ensemble du bâtiment.

Il devra surveiller personnellement les travaux de façon suivie et maintenir en permanence sur le chantier, s'il ne s'y trouve pas lui-même, un directeur de chantier responsable qui sera habilité à recevoir valablement tous les ordres de service ou instructions provenant du Maître d'Ouvrage ou du Maître d'œuvre.

Pendant toute la durée des travaux, l'entrepreneur devra veiller à la protection de ses ouvrages, du bâtiment et des équipements mobiliers et spécifiques existants. Toutes les mesures destinées à la protection de ces matériels seront dues par l'entreprise. En cas de dégradation, l'entrepreneur devra leur remise en état, leurs réparations ou leur remplacement à ses frais.

L'offre sera donc réputée contenir toutes les incidences financières dues aux mesures provisoires à mettre en oeuvre pour maintenir des installations en fonctionnement (notamment, l'eau chaude sanitaire) dues à d'éventuelles prestations réalisées en dehors des heures et jours conventionnels, ou à des mesures prises par le Maître d'ouvrage pour maintenir la sécurité des lieux.

1.3.3 - PHASE PRECEDENT LA RECEPTION

Dans la période précédent la réception, l'entreprise assurera, à la demande du Maître d'Ouvrage, l'exploitation des nouvelles installations, jusqu'à la date de réception. Cette prestation reste à la charge de l'entreprise.

Pendant cette même période, l'entreprise devra remettre au Maître d'Oeuvre

- les plans d'exécution et schémas mis à jour et conformes à la réalisation
- un jeu reproductible de ces mêmes documents sous format informatique (Wold, Excel, Autocad)

Le carnet des résultats d'essais comprenant notamment :

- les mesures de débit des différents circuits
- les mesures de températures
- le réglage de base des régulateurs et générateurs

Aussitôt après l'achèvement de l'installation et avant réception, l'entreprise devra fournir les documents d'exploitation suivants :

- pour chaque matériel, les notices détaillées de mise en service et de maintenance émanant des constructeurs, avec copie des certificats de garantie et, le cas échéant, copie d'épreuve ou essais réglementaires
- des instructions de marche simples, mais précises et détaillées, sur la conduite et l'entretien des installations (notice d'exploitation)
- un schéma de principe des nouvelles installations sur lequel tous les organes seront repérés. Ce document, approuvé par le Maître d'Oeuvre sera plastifié et encadré, puis apposé dans les locaux techniques
- des fiches techniques faisant apparaître les résultats des réglages et essais de toute nature
    - débits d'eau et KVs des vannes de réglage
    - contrôles électriques et des sécurités

1.4 - RELATIONS AVEC LES SERVICES PUBLICS ET PRIVES

1.4.1 - RELATIONS AVEC LE MAITRE D'ŒUVRE

L'entrepreneur désignera, dès la passation du marché, un responsable de l'exécution qui devra être l'unique interlocuteur face aux représentants du Maître d'œuvre.

Une réunion regroupant le Maître d'œuvre, le chargé d'affaires de l'entreprise et le chef de chantier, sera organisée avant le début des travaux.

Le suivi de l'avancement des travaux fera l'objet de constats contradictoires entre, le représentant de l'entreprise et celui du Maître d'Ouvrage, consigné sur un procès-verbal d'avancement de chantier.

1.4.2 - CONCESSIONNAIRE D'ENERGIE

L'entreprise sera chargée si nécessaire, sans supplément de coût, d'établir tous les contacts avec les services concessionnaires, publics ou privés, afin d'assurer une bonne coordination des travaux.

1.4.3 - EXPLOITANT

La responsabilité de l'entreprise ne porte que sur la ou les parties de l'installation faisant l'objet de son marché, le reste de l'installation relevant de la responsabilité de l'exploitant (public ou privé) de l'installation de chauffage.

Cette situation implique pour les deux parties les contraintes suivantes :

- l'exploitant interviendra pour toute anomalie portant sur une partie de l'installation ne faisant pas l'objet du marché. Il aura également la charge d'informer l'entreprise titulaire du marché de travaux, de l'état, des particularités et des points de purge de l'installation.
- au cas où l'exploitant serait amené à intervenir, l'entreprise aura le devoir de lui permettre le libre accès des moyens de manœuvre situés en chaufferie, et ceci même en son absence. En contre partie, l'exploitant devra informer l'entreprise dans les plus brefs délais des dispositions qu'elle aura été amenée à prendre, notamment en cas de vidange de l'installation.

1.5 - RESPONSABILITES DE L'ENTREPRISE

L'acceptation par le Maître d'Oeuvre du marché présenté ne diminue en rien la responsabilité de l'entrepreneur.

Il appartient à ce dernier d'établir sa proposition pour que les prix unitaires et le prix global qu'il indiquera soient calculés en prenant en compte les impératifs techniques et d'exécution, aucune plus value n'étant admise dans le cadre du programme de travaux décrit au CCTP ; l'entreprise ayant toute latitude de s'informer auprès du Maître d'Oeuvre en cas de difficulté d'interprétation de ce document.

En toutes circonstances, l'entrepreneur demeure seul responsable de tous les dommages et accidents causés à tiers ou aux biens, par suite de l'exécution de travaux résultant de son propre fait ou de son personnel.

L'entreprise devra organiser le déroulement de son chantier de manière à ne pas perturber la vie du bâtiment.

En particulier :

- Assurer un service permanent de fourniture d'eau chaude sanitaire.
- les travaux susceptibles de s'effectuer dans les locaux communs devront être réalisés en l'absence d'occupants et en accord avec le Maître d'ouvrage.
- à partir du 15 septembre, l'entreprise devra être susceptible de pouvoir assurer le chauffage de l'établissement.

1.6 - MATERIAUX ET MATERIELS

1.6.1 - BREVETS

L'entrepreneur garantira qu'il a la propriété des systèmes, procédés ou objets qu'il emploie et à défaut, s'engagera auprès du Maître d'ouvrage à acquérir toutes les licences nécessaires aux brevets qui les couvrent.

1.6.2 - QUALITES DES MATERIAUX ET MATERIELS (GARANTIES CONSTRUCTEURS)

L'entrepreneur devra désigner clairement dans un tableau estimatif et quantitatif les marques et références des principaux matériels (chaudières, pompes, régulateurs, vannes, etc..). En outre, il devra remettre toute information quant aux performances techniques et aux caractéristiques économiques de ces matériels.

L'entreprise aura le choix commercial du matériel proposé sous réserve que celui-ci soit conforme aux spécifications techniques du CCTP et aux garanties du constructeur suivantes

Le matériel sera choisi dans une gamme de bonne qualité, le Maître d'ouvrage se réservant le droit d'imposer un choix de matériel autre que celui proposé en cas d'incertitude sur la qualité des composants.

1.7 - MODIFICATION DES PRESTATIONS EN COURS D'EXECUTION

Aucun changement au présent marché ne pourra être apporté en cours d'exécution sans l'autorisation expresse du Maître d'ouvrage ou du Maître d'œuvre ; les frais résultant de tous travaux supplémentaires non autorisés seront à la charge de l'entreprise.

Réciproquement, toute modification demandée par le Maître d'ouvrage ou le Maître d'œuvre devra faire l'objet d'un ordre de service écrit.

En cas de problème majeur de ce type, l'entreprise devra alerter le Maître d'œuvre dans les plus brefs délais.

1.8 - RECEPTION

1.8.1 - PERIODE D'ESSAIS ET REGLAGES

L'entreprise devra effectuer les essais et réglages nécessaires au bon fonctionnement de l'installation sans gêner le fonctionnement de la vie des patients.

Toutes les sujétions sont à la charge de l'entreprise à l'exception des frais de consommation.

1.8.2 - AVIS D'ACHEVEMENT DES TRAVAUX

L'avis d'achèvement de travaux sera adressé par l'entreprise au Maître d'ouvrage.

A la réception de cet avis, la date des opérations préalables à la réception sera fixée par le Maître d'ouvrage.

A cette date, tous les ouvrages et les premiers réglages devront être exécutés.

1.8.3 - PROCES VERBAL DE RECEPTION

A l'issue de cette visite, il sera établi un procès-verbal au vu duquel le Maître d'Ouvrage décide de prononcer la réception des installations, avec ou sans réserves.

Dans le cas où l'installation serait terminée, mais où les réglages ne donnent pas satisfaction, la réception est prononcée avec réserves.

Un délai de complet achèvement sera indiqué dans le procès-verbal ci-dessus.

Une deuxième visite aura lieu après la levée des réserves ; lors cette visite, il sera établi un deuxième procès-verbal au vu duquel le Maître d'Ouvrage décide de prononcer sans réserve, la réception des installations.

1.8.4 - ENTREE EN POSSESSION DU MAITRE D'OUVRAGE

Le Maître d'ouvrage entre en possession des ouvrages lors des opérations préalables à la réception, s'il n'y est pas fait état de réserves majeures.

1.8.5 - ESSAIS

Les essais et contrôles des différents matériels et des performances de l'installation seront effectués conformément aux conditions définies au titre 111 de la brochure 201 5 du J.O. (Marchés de travaux - Installation de génie climatique).

Il sera procédé à la vérification du bon fonctionnement des échangeurs, régulations, circulateurs, etc...

Indépendamment des vérifications portant sur la qualité, la provenance et les quantités des matériels prévus au marché, et des essais personnels que pourrait faire l'entrepreneur, toute installation terminée fera l'objet des essais suivants :

- essais de puissance
- essais de circulation et d'étanchéité
- essais de réglage de la circulation

Ces essais sont faits sous la direction du Maître d'Oeuvre et du Maître d'Ouvrage et en présence de l'entrepreneur ou de son représentant. Le personnel, les appareils de mesure et le matériel nécessaires à l'exécution de ces essais sont mis à disposition par l'entrepreneur. Seul le combustible est fourni par le Maître d'Ouvrage.

Pour chacun des essais, si les résultats constatés ne sont pas satisfaisants, l'entrepreneur sera tenu d'effectuer dans le délai fixé par le Maître d'Oeuvre tous remplacements, modifications, réparations ou ajouts de matériel, considérés comme nécessaires.

Après exécution de ces travaux et sur la demande de l'entrepreneur, un nouvel essai sera effectué. Si les résultats ne sont pas encore satisfaisants, l'installation pourra être refusée en tout ou partie, suivant les indications du Maître d'Oeuvre. L'entrepreneur sera alors tenu d'enlever à ses frais, dans les délais fixés par le Maître d'Oeuvre, les appareils et le matériel refusés. Faute de quoi il sera procédé d'office à leur enlèvement, aux frais de l'entreprise ; le cautionnement sera acquis au Maître d'ouvrage.

- ***Essai de puissance***

Pour être valable, cet essai ne pourra être effectué qu'à une période où la température extérieure minimum constatée telle que définie plus loin est comprise entre les limites suivantes

- température extérieure de base diminuée de 3 C°
- température extérieure de base augmentée de 5 C°

Il sera exécuté en chauffage continu, toutes portes et fenêtres fermées, et sera poursuivi pendant une durée de 9 heures.

Les locaux seront secs, clos, meublés et éventuellement occupés suivant leur destination normale.

Les températures seront mesurées à l'aide de thermomètres étalonnés enregistreurs ou ordinaires, abrités de l'action du soleil et de la pluie.

Les températures intérieures seront mesurées au milieu des pièces, à 1,50 m du sol.

La température extérieure à retenir pour l'essai sera la moyenne arithmétique des minima observés durant une période de 24 heures avant la fin de l'essai, sur des thermomètres enregistreurs placés à 1,00 m au moins des façades, à 2,00 m au-dessus du sol, en des points différemment exposés, et protégés convenablement des influences perturbatrices.

Durant les 2 journées précédant celle qui aura été désignée pour l'essai de puissance, l'entrepreneur vérifiera que l'installation fonctionne au régime normal, pour obtenir sans les dépasser, les températures intérieures fixées contractuellement.

Avant réception il sera prévu la mise en place, pendant 30 jours, d'un thermomètre enregistreur à bande, type RICHARD, dans les locaux définis par le Maître d'Ouvrage, ceci à raison d'un local et d'un thermomètre par réseau régulé.

Au moment fixé pour le début des essais, les générateurs seront réglés pour la température ou la pression maximum de marche ; cette allure sera maintenue pendant 9 heures consécutives au cours desquelles seront relevées les températures.

Si la température extérieure minimum constatée pendant l'essai, telle qu'elle est définie ci-dessous, est différente de la température extérieure de base, les températures relevées dans les locaux seront réduites ou majorées suivant le cas de 1 à 3'C par degré d'écart entre ces températures extérieures.

Les températures intérieures ainsi rectifiées devront être égales à 0,5C° près, aux températures contractuelles.

Eventuellement, ces dernières seront rectifiées du fait de la non occupation ou du non aménagement des locaux.

- ***Essais de circulation et d'étanchéité:***

Ces essais pourront être effectués à toute époque de l'année.

Ils seront précédés d'essais effectués à l'air comprimé.

Le plein d'eau ayant été fait, on vérifiera que l'installation ne présente de fuite en aucune de ses parties.

Les générateurs seront ensuite mis en service et réglés de manière à maintenir, sans la dépasser, la température ou la pression minimale de marche.

Les robinets et vannes étant ouverts en grand, les surfaces de chauffe devront toutes, après deux heures au plus de fonctionnement et sous réserve toutefois que la température ambiante des locaux soit inférieure à 19℃, être alimentés de façon uniforme.

Les générateurs seront alors réglés à la température ou à la pression maximale de marche. Après une heure au plus de fonctionnement à régime constant, toutes les surfaces de chauffe devront être chaudes sur toute leur étendue.

NOTA : au cours de ces essais, on vérifiera en outre que

- le fonctionnement de l'installation se fait sans bruit ni coup de bélier
- les surfaces de chauffe ne se sont pas déplacées sur leurs supports
- les dilatations se sont effectuées librement sans créer de contre pentes ni donner lieu à des efforts anormaux sur les supports et assemblages
- les appareils de sécurité fonctionnent normalement ainsi que ceux de réglage et de contrôle

Pendant ces essais et après refroidissement complet, l'installation ne devra présenter aucune fuite.

- ***Essai de réglage de la circulation (équilibrage et régulation)***

Cet essai a pour but de vérifier la possibilité de maintenir constantes les températures intérieures des locaux par le seul réglage central de la température ou de la pression du fluide chauffant effectué suivant les indications du tableau de marche établi par l'entrepreneur.

Cet essai est effectué à la demande de l'entrepreneur, pendant la saison normale de chauffage, et après exécution des derniers réglages.

Toutefois, au moment de l'essai, la température extérieure, devra être supérieure d'au moins 8 C° à la température extérieure de base, sans la dépasser de plus de 19 C° ; l'installation fonctionnera dans les conditions normales durant les deux jours qui précèdent l'essai, la conduite et le réglage des générateurs étant conformes aux indications du tableau de marche, établi par l'entrepreneur.

Dans ces conditions, les températures relevées au milieu des locaux et à 1,50 m du sol devront être égales à 0,5 C° près aux températures demandées.

1.9 - GARANTIE DE L'ENTREPRISE

En plus de la garantie "constructeur" exposée au chapitre 1.6.2, l'entreprise sera soumise à la garantie "travaux", conformément au texte de la norme NF P 03.001.

La période de garantie portera sur un an à compter de la date de réception, les réserves éventuelles étant levées.

Le Maître d'ouvrage se réserve le droit de procéder pendant la garantie, à toute nouvelle série d'essais qu'elle jugerait opportune, après en avoir averti l'entrepreneur.

L'entrepreneur reste responsable de tous les accidents matériels et corporels qui pourraient résulter du fonctionnement ou de l'installation des appareils ainsi que des dommages qui pourraient être réclamés à la suite d'accidents ou de nuisances.

S'il négligeait de faire les réparations qu'il doit effectuer dans les délais qui lui sont impartis, ces réparations seraient exécutées d'office, et les frais lui en seraient imputés.

L'entrepreneur ne sera pas rendu responsable des bris de matériel ou de la conséquence de fausses manœuvres de la part du personnel d'exploitation, à condition toutefois que la clause demandant communication et affichage des procédures de fonctionnement ait été respectée.

Cette garantie sera totale, matériel et main d'œuvre s'y rattachant. La garantie de fonctionnement est, elle, de 2 ans.

II. SPECIFICATIONS TECHNIQUES GENERALES

2.1 - CONDITIONS GENERALES

Tous les travaux devront être exécutés avec toute la perfection possible et suivant les règles de l'art.

Sauf dérogation exprès du maître d'œuvre ou indications contraires résultant du texte du présent document, tous les ouvrages devront être traités en accord avec les spécifications des documents techniques visés à l'article "normes et documents de références" ci-avant.

Les travaux seront réalisés conformément aux spécifications, indications et précisions données par les documents particuliers du présent projet.

En cas de contradiction implicite ou explicite entre deux ou plusieurs de ces documents, ce sont les spécifications du document portant le numéro d'ordre le plus faible qui prévaudront.

Tous les matériaux, matériels, éléments et articles fabriqués devront toujours être mis en oeuvre conformément aux prescriptions des fabricants. Toutefois, en cas de désaccord entre les prescriptions du fabricant et les spécifications des devis ou les indications des plans, l'entrepreneur devra le signaler au Maître d'Oeuvre en temps utile.

2.2 - PASSAGES - TROUS DE SCELLEMENTS - SCELLEMENTS - RACCORDS

2.2.1 - PASSAGES - TOUS DE SCELLEMENTS - SAIGNEES

Dans les ouvrages en maçonnerie et murs existants, tous les passages, trous de scellement, etc... nécessaires à l'exécution des ouvrages du présent lot, seront exécutés par l'entrepreneur du présent lot.

2.2.2 - SCELLEMENTS - REBOUCHAGES

Tous les scellements et rebouchages afférents à ses travaux seront exécutés par l'entrepreneur du présent lot.

Ces scellements et rebouchages seront exécutés au mortier, ciment CPA ou CHF et sable de rivière.

2.2.3 - RACCORDS

Sur toutes les parois enduites ou non, les rebouchages et reprises de peinture éventuelles seront à la charge de l'entrepreneur du présent lot.

2.3 - SPECIFICATIONS HYDRAULIQUES

2.3.1 - POMPES

a) Généralités :

Les pompes ou accélérateurs auront des caractéristiques conformes à celles énoncées par le devis descriptif.

Dans le cas où l'installation comporterait une distribution susceptible de diminuer le volume d'eau brassée par la pompe (fonctionnement partiel de l'installation par exemple), les caractéristiques des pompes ou accélérateurs devront être telles que la vitesse de rotation ne subisse pas de variations préjudiciables à l'état du matériel.

Dans ce cas, les vitesses de circulation de l'eau ne devront jamais subir d'augmentation susceptible d'influer sur la bonne marche de l'installation (déséquilibrage, bruit ou autre conséquence nuisible) et ce, qu'elles que soient les conditions de fonctionnement de l'installation.

Le fonctionnement des pompes ou accélérateurs restera garanti par l'entrepreneur pour tous les régimes de marche, pour les fluides utilisés.

L'entrepreneur prévoira un dégagement suffisant autour des servomoteurs pour les interventions sur ceux-ci.

b) Pompes sur socle

Le montage des pompes sera effectué en prenant toutes précautions utiles afin d'éviter la production et la propagation des bruits. Les précautions suivantes seront notamment observées :

Le socle sur lequel sera scellé le groupe sera parfaitement dressé à sa face supérieure. Il sera toujours d'une masse suffisante (au moins 2 fois le poids du groupe).

Le socle du groupe sera si possible, après scellement, rempli de béton.

Sauf instructions contraires du constructeur, ce socle reposera sur un socle de propreté établi sur le sol par l'intermédiaire d'un matériau résiliant à fournir, fortement comprimé et dimensionné en fonction du poids de l'ensemble "socle + pompe".

S'il y a variation de diamètre, la pompe sera raccordée aux canalisations, par des cônes dont la longueur sera au moins 4 fois à l'aspiration et 8 fois au refoulement la différence des diamètres.

Les tuyauteries seront directement soutenues et ne reposeront pas sur les pompes.

En outre, elles ne feront supporter à celles-ci aucun effort anormal.

Le presse-étoupe, s'il y en a un, sera suffisamment étanche pour que la fuite se réduise à un léger goutte à goutte. Cette fuite sera recueillie et évacuée. Le presse-étoupe sera facilement réglable et ne devra pas donner de résistance mécanique. Il devra être adapté aux conditions et à la nature du fluide transporté.

Les roues seront parfaitement équilibrées statiquement et dynamiquement en usine, les arbres moteurs seront alignés. Les paliers à roulement seront du type silencieux et nécessiteront un entretien réduit (graissage à vie.). Un capotage de protection protègera les accouplements.

Dans le cas de pompes jumelées selon spécifications du descriptif, il sera prévu le couvercle et le joint d'obturation pour démontage d'un moteur.

Le moteur sera de classe IP 44 ; les moteurs de puissance en général inférieure à 10 kW seront à démarrage direct.

c) Pompes ou accélérateurs montés sur tuyauteries

Le montage des pompes sera effectué en prenant toutes précautions utiles afin d'éviter la production et la propagation des bruits.

Les précautions suivantes seront :

- les pompes seront fixées au mur à l'aide de supports métalliques individuels

La sélection du type de pompe sera déterminée en fonction des plages de fonctionnement prévues par le constructeur :

- sur la courbe moyenne de fonctionnement (HMT/débit)
- sur le milieu de la plage de débit

2.3.2 - TUYAUTERIES

a) Tracé :

En principe, le tracé sera celui indiqué au projet-type. Toutefois, toutes les modifications locales pourront être prises pour tenir compte des particularités de la construction, et notamment, du voisinage éventuel des canalisations, de gaz, d'eau ou d'électricité.

En aucune façon, il ne sera autorisé à procéder à des percements dans les poutres et les dalles de béton armé sans autorisation de la Direction des Travaux.

Les tuyauteries seront placées :

- hors des parois ou des planchers, sauf nécessité absolue ou conventions contraires formellement spécifiées
- de façon telle que les canalisations d'eau froide ne soient pas réchauffées inopportunément
- de façon à ce que la pose du calorifuge puisse se faire selon les prescriptions décrites plus loin, en respectant les épaisseurs
- de façon à ce que leur démontage soit le plus facile possible

D'une manière générale, elles seront disposées de façon à ne gêner aucun passage.

b) Mise en oeuvre des tuyauteries

Les tuyauteries seront éprouvées sous une pression égale à 1,5 fois la somme des pressions statique et dynamique de fonctionnement des installations en régime maximum.

Les tuyauteries seront soumises à un lavage (2 rinçages successifs) et à un nettoyage soigné (brossage, dégraissage, 2 couches d'antirouille).

La pente des réseaux sera telle que la purge des installations se fasse naturellement, et que les réseaux puissent être vidangés par une simple manœuvre prévue à cet effet.

Les raccordements seront réalisés par raccords agréés (brides, soudures, manchons).

c) Accessibilité :

Tous points de tuyauterie doivent être visibles et accessibles, et en particulier au droit des soudures et des robinetteries pour vérifier les fuites éventuelles.

d) Dilatation :

Il sera prévu un système mécanique avec lyres de dilatation, ou baïonnettes, dès que la longueur droite est égale ou supérieure à 25 m.

Le tracé des tuyauteries sera défini de manière à éviter les appareillages. Il sera prévu des compensateurs de dilatation en dernier ressort et après accord du Maître d'Ouvrage.

Ces compensateurs de type axial à pression externe, devront être de bonne qualité, afin qu'aucune fuite ne se produise pendant les dix premières années de fonctionnement. Ils seront éprouvés à une pression de 3 fois la pression d'utilisation.

Les organes de dilatation seront placés entre guides et points fixes, les supports étant scellés dans la paroi du bâtiment et soudés à la tuyauterie ; les tuyauteries comporteront des guides.

e) Traversée des parois :

Le passage des canalisations à travers les murs, cloisons et planchers s'effectuera dans des fourreaux en matériaux incombustibles.

Ils seront scellés au ciment et seront d'un diamètre tel qu'ils permettent la libre dilatation de la tuyauterie qu'ils protègent.

Lors de la traversée d'un joint de dilatation , il sera prévu un seul fourreau scellé dans la cloison de l'une des parois. Les extrémités des fourreaux affleureront des murs et plafonds, et dépasseront le parement des planchers de 10 cm au minimum, dans le cas de sol lavable au jet et de 3 cm dans les autres cas.

Un isolant phonique non fendu du type GAINOJAC ou bourrage du type GUTTA Stop Feu ou similaire, sera placé entre le tube et le fourreau.

L'extérieur des tubes sera peint préalablement à l'emboîtement du tube dans le fourreau.

Dans le cas de tuyauteries d'eau glacée, ces fourreaux seront de dimension permettant le passage du calorifuge.

Les fourreaux seront revêtus d'une protection intérieure et extérieure contre l'oxydation.

Les supports seront réalisés avec des profilés dont les dimensions seront fonction de l'espacement et de la charge supportée.

Ces profilés seront munis de demi-lune ou colliers pour chaque tuyauterie où il sera utilisé des supports individuels. Ils seront du type à patin à rouleaux ou oscillants. Les colliers seront de marque MUPRO ou équivalent approuvé, du type Dammgulest.

La fixation des supports sera faite exclusivement par chevilles métalliques (type spit rock, hilti, ou équivalent).

Dans les parties horizontales en allège, fixation obligatoire des tuyauteries à l'aide d'un support équerre avec au minimum un support entre colonne montante et radiateur.

Distance entre supports en fonction du diamètre du tube supporté:

- diamètre inférieur à 26/34 : 1,5 m
- diamètre 26/34 à 50/60 : 2,25 m
- diamètre 64/70 à 107/114 : 3 m
- diamètre 125/150 à 231/244 : 4 m
- diamètre 260/273 et au-delà : 3 m

Les supports devront permettre les mouvements longitudinaux du tube provenant de la dilatation ou de la compression.

Les ferrures et supports seront recouverts d'une double couche de peinture antirouille, selon les spécifications données à l'article peinture.

g) Isolation phonique et thermique :

Les tuyauteries seront installées de sorte qu'elles n'entraînent aucune gêne vis à vis des installations voisines, d'origine mécanique, par transmission d'efforts ou de vibrations, ou d'origine thermique, par insuffisance de calorifuge.

Pour les tuyauteries calorifugées, les supports seront extérieurs au calorifuge ; mise en place de bagues en néoprène.

Pour les tuyauteries nues, il sera placé un patin en caoutchouc entre le support et la tuyauterie.

h) Nature des canalisations

Il sera prévu :

TARIF 1 : suivant norme NF A 49.145, acier TS 34-1, pour les diamètres extérieurs de 21,3 à 1 39,7 et pour les conditions de services suivantes :

- températures comprises entre + 10℃ et + 110℃
- fluide véhiculé : eau
- pression de service :
  - inférieure à 10 bars
    pour les tubes assemblés par filetage ou brasage
  - inférieure à 16 bars
    pour les tubes assemblés par soudure autogène

TARIF 3 : suivant norme NF A 49.115, acier TUE 43.1, pour les diamètres extérieurs inférieurs à 60,3 mm et pour les conditions de services suivantes :

- température comprise entre – 10℃ et + 110℃
- fluide véhiculé : eau
- pression de service :
  - inférieure à 16 bars
    pour les tubes assemblés par filetage ou brasage
  - inférieure à 25 bars
    pour les tubes assemblés par soudure autogène

TARIF 10 : suivant norme NF A 49.112, acier TUE 220 A, pour les diamètres extérieurs supérieurs ou égaux à 60,3 mm et inférieurs ou égaux à 419 mm pour les conditions de services suivantes :

- température comprise entre – 10℃ et + 110℃
- fluide véhiculé : eau
- pression de service
  - 36 bars à 20℃
  - 30 bars à 200℃
    pour les tubes assemblés par soudure autogène

2.3.3 - CANALISATIONS D'AUTRE NATURE

Les tuyauteries des appareils de mesures seront réalisées en tube cuivre écroui, avec raccords filetés, suivant normes NF A 51.120 et NF A 68.201, anti-corrosion.

Vitesse maxima d'écoulement dans les canalisations :

- raccordement depuis les réseaux de distribution : 0,60 m/s
- colonne verticale : 0,60 m/s
- distribution en enterré et gaines techniques : 1,00 m/s
- distribution en faux-plafond : 0,60 m/s
- locaux techniques : 1,00 m/s

Pression :

- perte de charge linéaire maximum de 15 mmCE/m jusqu'au DN 40, et 10 mmCE du DN 50 et au-delà

2.3.4 - ROBINETTERIE

La robinetterie sera soumise aux mêmes essais que ceux décrits pour les appareils et canalisations.

Les vannes seront sélectionnées en fonction de leur pression d'utilisation, PN 1 6, PN 25. et de la nature des fluides utilisés. Sauf indications contraires, les vannes seront du type :

- à boisseau sphérique acier chromé, montage par raccords filetés pour les diamètres nominaux inférieurs ou égaux à 50
- à papillon monté entre brides, démontables amont/aval, pour les diamètres nominaux supérieurs à 50

Toute la robinetterie sera conforme aux normes françaises (PN, dimensions, épreuves, etc...

En général, les vannes seront prévues aux endroits suivants

- tous les branchements sur les canalisations principales et en pied de toutes colonnes
- à l'aspiration et au refoulement de toutes les pompes
- les réservoirs
- les batteries de réfrigération ou de chauffage
- tous les appareils et accessoires utilisant de l'eau

Ces vannes seront placées de façon à ce que leur manœuvre soit aisée et leur démontage facile.

Des robinets de réglage seront placés partout où cela est nécessaire pour équilibrer les différents circuits, batteries, échangeurs ou appareils.

Ils seront du type à soupape et siège en acier inox et seront équipés de prises de pression permettant de lire le débit d'eau dans la vanne (type TA Contrôle ou équivalent).

Le presse-étoupe de toutes les vannes pourra être remplacé sans incidence sur le fonctionnement de l'installation.

Le type de vannes et robinets à soupape devra obligatoirement être soumis à l'agrément du Maître d'Oeuvre.

Les robinets de vidange de toutes les installations seront en diamètre 20/27 minimum, en bronze, du type à boisseau inversé. Les robinets de contrôle seront en bronze, prévus pour supporter la pression maximum d'épreuve de l'installation.

Les vannes, robinets et accessoires seront munis de plaques indicatrices portant un numéro-repère qui sera rappelé sur tous les plans et schémas, ainsi que l'indication de leur position normale d'utilisation, "fermée" ou "ouverte".

Toutes les vannes de régulation seront du type à siège, à l'exclusion de toute vanne papillon.

2.3.5 - PURGEURS

Tous les points hauts de l'installation comporteront un dispositif de purge automatique.

Ce dispositif comportera .

- un purgeur automatique à flotteur isolable type SARCO, pression d'épreuve 6 bars
- une vanne quart de tour

- une bouteille de purge d'une contenance minimale de :
  - 1 litre en haut des colonnes
  - 5 litres minimum en chaufferie
- une purge manuelle rapportée à un collecteur d'eaux usées, sauf disposition contraire et admise par le Maître d'Oeuvre.

2.3.6 - VIDANGE

Tous les points bas des réseaux seront équipés d'un robinet de vidange à boisseau à passage direct.

En chaufferie, les dispositifs de purge suivants seront mis en place :

- une vidange rapide de chaque départ et retour raccordée directement à la canalisation d'eaux usées
- une vidange collectant tous les points bas de l'installation et de tous les organes principaux (ballons, échangeurs, soupapes, conduits de fumée, etc.....) et conduira l'eau jusqu'au puisard

2.3.7 - CLAPETS DE RETENUE

Sauf indication contraire, ils seront à brides, corps et siège en fonte, battant en bronze jusqu'au DN 50 inclus, battant fonte avec joint caoutchouc au-delà ; les pertes de charge à l'intérieurs de ces organes, devra être la moins importante possible.

Ils seront montés de façon à assurer leur fonction et à ne pas engendrer de coup de bélier dans l'installation.

2.3.8 - ÉQUILIBRAGE

Il est prévu la pose de vannes d'équilibrage type TA Contrôle ou équivalent approuvé, avec prises de pression différentielle sur chacun des réseaux.

L'entrepreneur devra l'équilibrage complet de l'installation suivant la méthode du fournisseur des vannes.

L'équilibrage sera effectué sous le contrôle des représentants du Maître d'Ouvrage ou de la société de maintenance des installations.

L'entrepreneur devra la pose d'enregistreurs de température répartis dans le bâtiment, et le contrôle, pendant 30 jours, de la température après équilibrage (température extérieure inférieure à 0℃).

Leur nombre sera égal au nombre de circuits.

L'entrepreneur fournira le schéma de principe sur perspective de l'ensemble de l'installation, avec positionnement des vannes et des purgeurs avec débit dans chacune des parties.

L'entrepreneur fournira une série de plans détaillant le passage des réseaux, la position des vannes de réglage sur les départs et les retours, ainsi que celle des vannes d'isolement prévues.

Il calculera également les dimensions des pompes et des diamètres des réseaux secondaires, ainsi que toutes les canalisations.

Il sera remis un schéma de principe de distribution de chacun des réseaux.

2.4 - CALORIFUGE RESEAU PRIMAIRE

2.4.1 - RESEAUX REVERSIBLE CHAUD & FROID

a) Utilisation

- Eau glacée (T°+7 / + 12℃)
- Eau chaude chauffage (80/60℃ et 45/35℃)

b) Revêtement de protection

Intérieur : type Technifilm Tripolimétal + revêtement en feuille PVC présentant un classement au feu équivalent M1. La fermeture sera assurée par rivets nylon et joint d'étanchéité.

c) Supports isolants

Les supports isolants seront réalisés en polyisocyanurate de densité 80 kg/m³, prérevêtu en usine d'une membrane pare vapeur type Parvaplex. La classification au feu du complexe total sera de type M1 et la résistance à la compression supérieure à 6 kg/cm².

La largeur du support sera de :

- 100 mm pour les diamètres inf. à 193 mm
- 250 mm pour les diamètres de 193 à 508 mm

d) Arrêt calorifuge et distanceur revêtement finition

Les arrêts calorifuge et distanceurs permettant la mise en place du revêtement tôle isoxal seront réalisés en polyisocyanurate présentant les mêmes caractéristiques techniques que les supports isolants décrits ci-dessus

e) Coudes et points singuliers

- ***Coudes :***

Ils seront réalisés avec des éléments préfabriqués en STYROFOAM bas Lambda (conductivité inférieure à 0,026 W/m℃ à 10℃), avec revêtement du type Techni film Tripolimétal autoadhésif, avec ruban adhésif de finition aluminium lisse d'une largeur de 50 mm au niveau des joints et raccords.

- ***Robinetterie, vannes, filtres, etc. réseaux réversible chaud & froid :***

Elle seront calorifugées au moyen de 2 demi boîtiers isolés avec le même isolant que les parties droites, et protégées extérieurement par un boîtier tôle isoxal. On préférera obligatoirement les boîtiers réalisés spécifiquement pour un type de vanne ; ceux-ci assurant une parfaite étanchéité.

Au moment de la pose, les 2 demi boîtier seront enduit sur la tranche d'un mastic étanche. On s'assurera de la parfaite étanchéité aux passages du tuyau et du col allonge de la vanne. L'ensemble restera parfaitement démontable par des fermetures à levier en acier inox pour toute intervention de maintenance.

f) Parties courantes

L'isolation des parties courantes sera réalisée par coquilles en STYROFOAM bas Lambda (conductivité inférieure à 0,026 W/m℃ à 10℃) avec revêtement du type Technifilm Tripolimétal autoadhésif, avec ruban adhésif de finition aluminium lisse d'une largeur de 50 mm au niveau des joints et raccords.

– Épaisseur calorifuge	:	Ø 12	→	Ø 20	: ép. 30 mm
		Ø 25	→	Ø 80	: ép. 40 mm
		Ø 100 et supérieur			: ép. 50 mm

2.4.2 - CALORIFUGE RESEAUX SECONDAIRES

Les canalisations de distribution secondaire empruntant des locaux non chauffés, le vide sanitaire, les faux plafonds, et les gaines techniques seront calorifugées par gaine de mousse en caoutchouc synthétique à structure cellulaire fermée, épais 19 mm – classée M1, Lambda = 0,035 W/m℃.

La pose sera réalisée suivant les prescriptions du fabricant, la pose fendue ne sera pas tolérée.

2.5 - DESCRIPTIF TECHNIQUE ET MISE EN ŒUVRE RESEAUX ENTERRES

- ***Tubes plastiques pré isolés :***

Seules les canalisations plastiques pré isolées sont traitées dans ce lot.

- ***Critères d'équivalence:***

Le terme tubes POLYBUTENE pré isolés en usine fait ici référence à un système constitué de pièces fabriquées par un seul et même fabricant pouvant être employées pour un réseau de chauffage urbain, un réseau secondaire pour le raccordement de secteurs résidentiels, un réseau de distribution de chaleur, un réseau géothermique, un réseau de raccordement pour la chaleur et l'eau chaude sanitaire, des réseaux isolés pour tout type d'eau ou pour des systèmes de distribution multiple combinés.

Si le soumissionnaire utilise un système de son choix différent de la présente prescription, il devra s'assurer de l'équivalence de qualité et fournir les documents correspondants d'essai. Les équivalences doivent couvrir toutes les propriétés matérielles et caractéristiques techniques du système décrit dans le cahier des charges. La fabrication et la pose représentent un critère seulement s'ils rentrent en ligne de compte pour la qualité du système utilisé.

Le produit utilisé sera conforme à la norme BRL 5609-Part A, établie par l'institut KIWA ou tout autre organisme agréé.
Cette conformité certifie le système de tubes pré isolés souples dans son intégralité (tube caloporteur/isolation/enveloppe de protection), et met le produit en conformité totale avec la future norme européenne.
Le produit utilisé devra être titulaire d'un avis technique valide délivré par le groupe spécialisé N°14 « Installations de génie climatique et installations sanitaires » du CSTB.
Un certificat CSTBat SYSTEMES DE CANALISATIONS DE DISTRIBUTION D'EAU attaché à l'avis technique doit également être produit.
Sont également requis et doivent être fournis au dossier technique :
- la remise d'une déclaration de garantie décennale du fabricant sera exigée, l'absence de ce document entraînera le rejet de toute proposition.
- la confirmation d'un essai de contrôle effectué conformément à la "Garantie de qualité" EN-ISO15876 ou d'un autre contrôle extérieur de niveau équivalent,

Dans le cas de canalisations d'eau potable, il est impératif de disposer de l'attestation de conformité sanitaire établie par un laboratoire agréé en France.

Domaine d'emploi

- Réseaux de chauffage ou de froid de proximité
- Réseaux secondaires de chauffage ou de froid urbain
- Liaisons de bâtiment à bâtiment
- Réseaux d'eaux thermales

Condition d'utilisation

- Chauffage
- Eau chaude ou froide sanitaire
- Eau glacée
- Eau thermale
- Autres fluides selon liste établi par le fabricant

Garantie

- Garantie décennale fabricant.

2.5.1 - TUBE CALOPORTEUR (POLYBUTENE SYSTEME FLEXALEN OU PRESENTANT LES MEMES PERFORMANCES (conformément à la norme EN ISO 15876)

- Chauffage : Température de service 95℃ permanents, pression 8 bars, pointes à 110℃ admises sur 100 heures en continu maximum
- Eau Chaude Sanitaire : Classe ECFS. 70℃ 10 bars
- Conductivité Thermique : lambda ≤ 0.19 W/m.K.

- Température de surface extérieure ≤ 68° pour une température de fluide de 95°C.
- Matériau : POLYBUTENE
  Masse volumique : 0,925 g/cm3
  Indice de fusion : 0,4 g/10 min
  Tension à l'étirage : 17 N/mm2
  Résistance à la traction : 34 N/mm2
  Elongation à la rupture : 320 %
  Module E : 400 N/mm2
  Dureté Shore : D 53
  Résistance aux chocs : sans rupture
  Résilience : sans rupture
  Coefficient de dilatation linéaire : 0,123 mm/mK
- Assemblages : Les liaisons enterrées du réseau seront effectuées par soudage de type polyfusion, électrofusion ou bout à bout selon les configurations des espaces et des diamètres. Ce procédé assure la continuité totale de l'isolation thermique et par conséquence immédiate contribue au meilleur rendement du réseau pré-isolé. La soudure à chaud permet également la continuité du matériau sur toute la longueur du réseau, celui-ci n'étant donc composé que d'un seul et même matériau. Les phénomènes de post-retrait n'affectant pas le polybutène lors de la première élévation de température, le système ne subit aucun stress dû à une quelconque rétractation.
  Cependant les phénomènes de post-retrait restent à maîtriser sur d'autres matériaux. Dans cette hypothèse du choix d'une matière autre que le polybutène, l'installateur devra proposer ses dispositions techniques contre ces effets.
- Les diamètres intérieurs des tubes seront communiqués et optimisés afin de réduire les pertes de charges.
- L'entreprise devra présenter ses notes de calcul de pertes de charges.
- Pour garantir la flexibilité du tube, le module d'élasticité sera compris entre 350 et 400 Mpa maximum. Cette qualité permet la mise en œuvre de lignes continues (sans ajout de coudes générateurs de pertes de charges singulières) sur tracé sinueux à faibles rayons de courbures. La force de cintrage à exercer sur un diamètre 75 devra être inférieure ou égale à 50 kg
- Dans un souci de pérennité du réseau (tube, raccords, matériau isolant) la résistance à la fatigue (fluage) sera considérée. Le % d'allongement sous une charge de 8Mpa et à une température de 20°C pendant 1 heure devra être inférieur à 5%.
- Données environnementales : le carbone, le chlore et le fluor ne sont pas admis dans la composition du produit. Ce dernier devra respecter l'analyse d'essais sur l'environnement VENOB, basée sur des tests scientifiques de l'université de Berlin.
  Elle compare la consommation d'énergie par rapport aux émissions de polluants dans l'air, à la pollution de l'eau et des sols au cours de chaque étape en partant de l'extraction du matériau brut jusqu'à l'installation du réseau de tuyauteries. En l'espèce, les facteurs d'impact sur l'environnement du produit seront inférieurs ou égaux à la valeur VENOB 1,0 pour la pollution du sol, de l'air, et de l'eau.
  Par ailleurs, la consommation d'énergie requise pour fabriquer le tube caloporteur sera conforme aux exigences du VENOB.
  Ces éléments environnementaux peuvent être trouvés à l'adresse http://www.pbpsa.com/fre/inuse-envimp.asp

2.5.2 - ISOLATION THERMIQUE

L'isolation thermique des barres droites (FLEXALEN 1000 ou similaire - diamètres extérieurs de tubes caloporteurs supérieurs ou égaux à 110mm, ou fabrication spécifique) sera réalisée en mousse polyuréthane rigide, insérée directement entre le tube caloporteur et l'enveloppe de protection mécanique en PEHD :

- Poids volumique mousse polyuréthane : min. 60kg/m³
- Résistance aux chocs thermiques : - 40 à + 130°C
- Pourcentage de mousse à alvéoles fermées : 95%
- Lambda ( ) : certifié < 0.034W/mK

2.5.3 - ENVELOPPE DE PROTECTION MECANIQUE EXTERIEURE

- Matériau : PEHD (polyéthylène haute densité) stabilisé aux UV
- Forme tube annelée pour les couronnes, lisse pour les barres droites

- Tension à l'étirage : 22 N/mm2
- Résistance à la traction : 32N/mm2
- Elongation à la rupture : 800 %
- Module E : 800 N/mm2
- Conductibilité thermique : 0,43 W/mK
- Résistance aux chocs : sans rupture
- Résilience : sans rupture
- Coefficient de déformation linéaire : 0,17 mm/mK

2.5.4 - CARACTERISTIQUES DU SYSTEME

Les systèmes de canalisations préfabriquées permettent un rayon de courbures de 0.40 à 1.25 jusqu'au DN 100 et de 16 à 20 m entre les DN 100 et 150 (barres), le DN 200 ne suppose aucun rayon de courbure.
Ils résistent à la corrosion et ne requièrent aucune maintenance ; de ce fait, la mise hors service (en dehors de la période de chauffage) ne nécessite aucune mesure particulière. Lors de la pose, il n'est pas nécessaire d'utiliser des compensateurs ni des lyres de dilatation, étant donné que le système de canalisation est à même de compenser lui-même la déformation linéaire

- ***Chauffage :***

- Lignes simples ou doubles selon l'adaptabilité au tracé (rayons de courbures minimum)-

FLEXALEN Barres droites
FV-R200 A110 ST tube PB ligne simple 100x110/200
FV-R200 A125 ST tube PB ligne simple 100x125/200
FV-R225 A140 ST tube PB ligne simple 125x140/225
FV-R250 A160 ST tube PB ligne simple 150x160/250
FV-R315 A225 ST tube PB ligne simple 200x225/315

- ***Connexions :***

Dans le respect des règles de l'art, les raccords mécaniques de toute nature, y compris les solutions à sertir, seront proscrits. Coffrets de dérivation, tés de piquages, raccords de lignes seront réalisés par soudage avec reprises d'isolations (avec protection mécanique PEHD) au droit des soudures.

Les regards de visite ne sont pas admis à l'exception des emplacements de vannes de sectionnement des tronçons lesquelles seront en PB jusqu'au diamètre 63 inclus.

2.5.5 - MISE EN ŒUVRE

- ***Pose en tranchées et en caniveau.***

La largeur des fouilles devra tenir compte du cumul des diamètres de gaines et des enrobages de sable (10 cm en intervalles).
Une distance de 20 cm entre la génératrice et les autres réseaux enterrés sera conservée.
Dans les circuits de chauffage, une attention particulière sera portée sur l'émergence éventuelle de points hauts qui seront signalés à la maîtrise d'œuvre.
Dans les zones de trafic routier, un recouvrement minimal de 0.8 m sur la génératrice supérieure est imposé.
Hors zone de trafic, un recouvrement minimal de 0.5 m est suffisant.
Les fouilles seront asséchées durant la période des travaux.
Dans le cas d'un sol particulièrement détrempé, un drainage de la tranchée sera effectué à la charge du lot terrassement.
Le recouvrement des tubes ne sera effectué qu'à l'issue des essais de pression et de la fermeture des reprises d'isolation (manchette PEHD fermée par des bandes thermo rétractables et garnie de mousse polyoléfine, mastic d'étanchéité…). Dans tous les cas, la continuité de l'isolation thermique sera assurée.
Les tubes seront enrobés d'un lit de sable de 10 cm.
Il convient de signaler la présence du réseau 30 cm au dessus de la génératrice supérieure des tubes par un grillageavertisseur.
La température ambiante lors de la pose se situera entre 0 et 35°C

La reprise des efforts de dilatation sera effectuée au besoin à l'aide de points fixes positionnés en extrémité de réseau FLEXALEN, selon les indications du fabricant. La mise en place de lyres de dilatations, compensateurs de dilatations ou points fixes maçonnés, sur le tracé est sans objet.
Chaque extrémité de ligne sera coiffée d'une manchette d'étanchéité en caoutchouc EPDM. Tout autre système de coiffe de finition non étanche sera banni.
Les pénétrations en bâtiments ne nécessitent aucune précaution particulière pour les couronnes qui assurent une étanchéité de fait compte tenu de leurs spires annelées. En revanche, pour les barres droites, un accessoire dit « passage de cloison » devra être mis en place pour l'étanchéité des pénétrations. Cet accessoire fait partie de la gamme du fabricant.
Les raccordements sur les canalisations intérieures se feront soit par raccords à compression mâle (Ø 25 à 110), par raccords union à souder dits « hollandais », ou par brides à souder (Ø 25 à 225).
Dans tous les cas, ces raccords mécaniques seront visitables, et ne pourront donc faire l'objet d'une liaison PB/PB enterrée, l'utilisation de ces raccords en enterré étant formellement interdite.
Les points singuliers, coudes à plat en caniveau, coudes de remontées, piquages, seront réalisés par soudage.
Dans l'hypothèse où le titulaire du lot rencontre une difficulté technique, il devra se rapprocher du distributeur FLEXALEN et solliciter au besoin son intervention par un acte de sous-traitance, que ce soit pour une pose complète du système hors génie civil, ou pour une simple assistance sur les soudures.
Dans ce cas, le fabricant fournira une garantie décennale de pose pour son intervention.

2.5.6 - TECHNIQUES D'ASSEMBLAGE

- Soudures par polyfusion, électrofusion ou bout à bout pour les tubes en polybutène
- Les pièces de connexions, tés, coudes,Y, coffrets seront livrées (éprouvées et pré-isolées) sur le chantier, ou bien à assembler sur le chantier.

❑ ***Conditions communes aux différents types d'assemblages :***

- La température ambiante de pose se situe entre 0℃ et 35℃
- Les pièces seront sèches
- Les surfaces d'assemblage seront parfaitement exemptes de poussières
- Les surfaces d'assemblage seront parfaitement dégraissées à l'aide d'un chiffon non pelucheux imbibé d'acétone.
- Les tubes coulissent dans les gaines isolantes pour favoriser les assemblages

❑ ***Soudures :***

- Polyfusion : Par manchon pour des diamètres extérieurs de 25 à 110 mm. Les instructions de soudure sont données par le fabricant.

  La mise en œuvre de soudure par polyfusion pourra se faire par l'utilisation d'équipements et machines à souder spécifiques de marque DYTRON ou similaire (contact 04 75 61 41 78), gamme POLYS P-4a TRACEWELD. Le TraceWeld est le système de commande le plus moderne de soudure de type polyfusion. Le réglage de la température de soudure et du diamètre du tube est très simple, l'électronique gère l'essentiel du process. Le système breveté TraceWeld permet aux intervenants inexpérimentés de réussir des soudures parfaites.

- Electrofusion :Par manchon pour les diamètres extérieurs de 25 à 110 mm. Les instructions de soudure sont données par le fabricant.

- Bout à Bout : Ce type de soudure qui concerne les diamètres de tubes supérieurs ou égaux à 110mm est réalisé par le personnel ACE à l'aide de machines à miroir chauffants DYTRON ou similaire.

❑ ***Champs d'application :***

Ce procédé s'applique aux soudures de tubes polybutène entre eux mais aussi aux liaisons avec les pièces de connexions, réductions, tés, coudes, Y, coffrets de dérivation.

- ***IMPORTANT***

Dans le cas où la réalisation du réseau nécessite une intervention technique (mise en œuvre de soudures) sur chantier, celle-ci pourra être réalisée en sous-traitance de l'entreprise par le fournisseur du système.

Cette prestation comportera :

La pose totale du matériel, dite « clé en mains », comprenant outre les opérations décrites ci-dessus : pose du tube en tranchée.

L'ensemble sera soumis à la rédaction d'un PV de réception. Le génie civil, la mise en place des points fixes (si nécessaire) et les raccordements sur réseaux existants restent à la charge de l'entreprise.

La limite de prestations exécutées par le fournisseur du système est fixée à la pose des raccords d'extrémité sur les tubes plastiques pré isolés. Ces derniers seront donc placés en attente pour la liaison sur le réseau intérieur.

Cette opération de pose fera l'objet d'une garantie décennale.

2.5.7 - EPREUVE DE PRESSION

- L'essai de pression est effectué après la fin de tous les travaux de soudure et avant la fermeture des reprises d'isolation.
- La pression d'essai nécessaire est 1,5 fois supérieure à la pression de service.
- Les appareils de mesure doivent être placés sur le point le plus bas du réseau
- Les essais se font en eau froide.
- La pression d'essai ne doit pas avoir chuté de plus de 0,6 bar après 30 minutes de test.
- Puis à l'issue d'une durée de deux heures de test, la pression ne doit pas avoir chuté de plus de 0,2 bar.

2.6 - DESCRIPTIF TECHNIQUE ET MISE EN ŒUVRE DES RESEAUX MULTICOUCHES

2.6.1 - DESCRIPTION SUCCINCTE

Système de canalisations à base de tubes multicouches (PE/ aluminium/PE) destiné aux installations de chauffage, de distribution d'eau chaude et froide sanitaire et aux circuits fermés d'eau froide ou glacée.

2.6.2 - IDENTIFICATION

Les éléments de marquage relatifs à la Certification CSTBat sont définis dans le Règlement Technique « Systèmes de canalisations de distribution d'eau ou d'évacuation des eaux ».

- ***Tubes***

Les tubes sont de couleur extérieure blanche. Ils doivent être marqués d'une manière indélébile. Ce marquage doit comporter au moins les indications suivantes :

- l'identification du fabricant (nom ou sigle) et/ou l'appellation commerciale du produit :
- le diamètre extérieur nominal et l'épaisseur nominale du tube
- l'identification du matériau
- les Classes de température et Pressions Maximales Admissibles correspondantes
- le numéro de l'Avis Technique
- le logo *CSTBat* suivi des deux dernières parties du numéro du certificat
- les repères de fabrication permettant la traçabilité : date (jour, mois, année) et numéro de machine
- le métré, tous les mètres, dans le cas de couronnes.

- ***Raccords***

Les raccords doivent porter, individuellement, au moins le marquage suivant :

- l'identification du fabricant : (nom ou sigle),
- le diamètre nominal du tube associé,
- l'épaisseur du tube associé,
- le numéro de l'Avis Technique,
- le logo CSTBat suivi des deux dernières parties du numéro de certificat, ou à défaut la mention CSTBat, seule et en toutes lettres 3.

2.6.3 - DOMAINE D'EMPLOI ACCEPTE

- ***Application chauffage :***

Classe 0 : Circuits de liquide dont la température peut être de 90℃ en permanence, et pouvant subir des pointes accidentelles à 110℃ .

Il est tout d'abord rappelé que pour cette classe 0, les circuits en question sont constitutifs d'une installation non réglementée, c'est à dire dont la température de l'eau reste en toutes circonstances inférieure à 110℃.

Par ailleurs les dispositions suivantes du DTU 65.11 "Dispositifs de sécurité des installations de chauffage central concernant le bâtiment" s'appliquent.

Classe 2 : Installations de chauffage du type "Basse Température"

(Ex. : planchers chauffants) dont la température est normalement inférieure ou égale à 50℃, et pouvan t subir des pointes accidentelles à 65℃. Un dispositif par ticulier limite impérativement la température de l'eau à 65℃ au plus.

- ***Application distribution d'eau chaude et froide sanitaire :***

Classe ECFS : Installations parcourues par de l'eau dont la température est au plus de 80℃, mais pouvant subir des pointes accidentelles à 100℃.

Toutefois l'arrêté du 23 juin 1978 limitant la température de l'eau sanitaire à 60℃ au point de puisa ge, le calcul de la contrainte admissible sur les tubes pour une durée de vie de 50 ans est effectué à cette température. L'utilisation des tubes pour une installation calculée pour une température d'eau distribuée de 80℃ en permanence (boucles de distribution à 80℃) n'est pas visée.

- ***Distribution d'eau froide ou glacée :***

Installations de conditionnement d'air et de rafraîchissement dont la température minimale est de 5℃.

- ***Pressions maximales admissibles (PMA) :***

Les pressions maximales admissibles selon les classes d'application sont les suivantes :

- Classe 0 : 6 bars
- Classe 2 : 6 bars
- Classe ECFS : 10 bars
- Distribution d'eau froide ou glacée : 10 bars

- ***Définition des matériaux constitutifs***

Le tube est constitué d'un tube intérieur en PE, d'une âme en aluminium et d'une couche extérieure en PE. L'adhésion entre l'aluminium et le polyéthylène réticulé est assurée par une pellicule de colle.

L'âme en aluminium est soudée longitudinalement bord à bord.

Les raccords à sertir se composent :

- d'un insert en PPSU ou en laiton de décolletage (selon NF EN 12164) avec joint torique en EPDM
- d'une douille de sertissage en acier inoxydable (selon EN 10088)
- d'une bague de positionnement en PEHD

Les raccords à compression en laiton de décolletage ou de matriçage (selon les normes NF EN 12164 et 12165).

2.6.4 - DIAMETRES, EPAISSEURS, TOLERANCES, GAMME DIMENSIONNELLE

❑ ***Tubes***

Les tubes sont opaques de couleur extérieure blanche. La couche de PE intérieure est de couleur blanche translucide.

❑ ***Raccords***

Les raccords à sertir se composent des éléments suivants :

- un corps constitué à une extrémité d'un insert avec joint torique en EPDM destiné à recevoir le tube. L'autre extrémité permet le raccordement au réseau (dans ce cas le corps est en laiton), ou à un autre tube (dans ce cas l'insert est en PPSU)
- une douille PEHD de visualisation et de positionnement de la bague à sertir
- une douille à sertir en acier inoxydable venant comprimer le tube sur l'insert par déformation mécanique à l'aide d'une pince à sertir.

Les raccords à compression se composent des éléments suivants :

- un corps en laiton constitué à une extrémité d'un insert avec joint torique en EPDM destiné à recevoir le tube. L'autre extrémité permet le raccordement au réseau, ou à un autre tube
- une bague de serrage fendue
- un écrou de serrage.

La gamme comporte pour chacun des diamètres proposés des raccords mixtes (mâle ou femelle), des manchons, coudes, tés ….

❑ ***Pince à sertir***

La réalisation des assemblages ne doit être effectuée qu'avec les outils suivants :

- Pince REMS comportant des mâchoires individuelles de sertissage par diamètre de « type F » marquées du repère « F » et du diamètre.
- Pince NOVOPRESS FRANKISCHE comportant une mâchoire (identifiée « FRANKISCHE ») pour l'ensemble des diamètres et de mors individuels de sertissage par diamètre marqués « FRANKISCHE » et du diamètre.
- Pince KLAUKE comportant :
    - soit des mâchoires individuelles de sertissage par diamètre marquées du repère « KSP 2 » et du diamètre.
    - soit une mâchoire identifiée « KSP 2 » pour l'ensemble des diamètres et de mors individuels de sertissage par diamètre marqués « KSP 2 » et du diamètre.

2.6.5 - PRINCIPALES CARACTERISTIQUES PHYSIQUES, PHYSICO-CHIMIQUES ET MECANIQUES DU PRODUIT

- Coefficient de dilatation : 26 10-6 m/mK
- Conductibilité thermique : 0,45 W/mK
- Caractéristique de l'aluminium :
    - alliage et état : teneur Al > 97 % (EN 573-3)
    - résistance à la traction : 85 à 130 MPa
    - limite d'élasticité > 25 MPa
    - allongement > 19%

2.6.6 - DESCRIPTION DE LA MISE EN OEUVRE

❑ ***Réalisation des assemblages***

Celle-ci doit être effectuée conformément à la documentation technique du fabricant.

Pour réaliser l'assemblage avec les raccords à sertir, procéder dans l'ordre aux opérations suivantes :

- couper le tube à la longueur désirée avec la pince coupe-tube adaptée aux diamètres,
- ébavurer et calibrer le tube à l'aide des outils de calibrage et d'ébavurage afin de réaliser un chanfrein adéquat,
- pour le montage des raccords, placer au préalable la douille de serrage sur le tube,
- insérer le tube dans le raccord jusqu'à la butée,
- placer l'ensemble à sertir dans la tête de l'outil et refermer la tête,
- appliquer la pince à sertir et déclencher le serrage,
- actionner le bouton pour libérer l'ensemble serti.

❑ ***Prescriptions générales***

Les règles générales définies dans les DTU suivants sont applicables au système :

- DTU 65.10 « Canalisations d'eau chaude ou froide sous pression à l'intérieur des bâtiments ».
- DTU 60.11 « Règles de calcul des installations de plomberie sanitaire »
- DTU 65.8 « Exécution de planchers chauffants à eau chaude utilisant des tubes en matériaux de synthèse noyés dans le béton ».

Pour interprétation du DTU 65-10 et en ce qui concerne les possibilités d'encastrement des assemblages, il y a lieu de considérer que les raccords sont :

- indémontables pour les raccords à sertir ne comportant que des liaisons par sertissage (soit assimilés à un raccord soudé ou collé au sens du DTU 65-10).

2.6.7 - PRESCRIPTIONS PARTICULIERES RELATIVES AU SYSTEME

❑ ***Fixations - supports***

Les tubes peuvent être fixés à l'aide de colliers en matière plastique ou de colliers métalliques revêtus intérieurement d'un matériau plastique ou d'un caoutchouc (type isophonique).

❑ ***Dilatation***

La dilatation du tube est de 0,26 mm par mètre et par 10°C. Les règles de prise en compte de la dilata tion sont définies dans la documentation du fabricant (établissement des points fixes, des points coulissants, …)

❑ ***Pose du tube***

L'enrobage direct du tube est autorisé si la température est inférieure à 60°C. Dans le cas contraire, la pose doit être réalisée sous fourreaux.

❑ ***Choix des fourreaux***

Sont utilisables les fourreaux cintrables conformes aux normes NF EN 61386-1 et NF EN 61386-22 ainsi que les fourreaux remplissant les conditions de ces normes en ce qui concerne :

- la résistance au poinçonnement
- la résistance à l'écrasement (tenue minimale de 750 N)
- l'étanchéité (conduit étanche sur toute sa longueur)

Dans le cas de pose sous fourreaux, ces derniers doivent avoir un rayon de courbure toujours supérieur à celui admis sur le tube qui y sera introduit.

2.7 - IDENTIFICATION - SENS DES FLUIDES

L'identification sera réalisée par bande adhésive périphérique et flèche d'indication de sens suivant norme NFX 08.100.

2.8 - ÉTIQUETAGE

Chaque attente fluide (vanne) et équipement technique sera identifiée par la mise en place d'un système de repérage de marque MUPRO ou équivalent approuvé, comprenant une plaquette gravée sous boîtier plexiglas (graverie à définir suivant indication texte par le Maître d'Ouvrage).

2.9 - SPECIFICATIONS ELECTRIQUES

2.9.1 - GENERALITES

D'une manière générale, toutes les fournitures, matériaux, appareillages, etc.. seront neufs et conformes aux normes françaises, homologuées au moment de la signature du marché, du point de vue fabrication, caractéristiques, montage, mise en oeuvre et emploi.

Le matériel ou l'appareillage, chaque fois qu'il entre dans la catégorie de celui qui est estampillé suivant le label de qualité "NF USE" ou "UTE", devra porter cette marque.

Toute dérogation à cette règle devra faire l'objet d'un accord préalable du Maître d'Oeuvre.

En l'absence de normes, toutes les fournitures de matériels et appareillages, etc... devront être de première qualité et de fabrication suivie et courante.

Dans tous les cas, les entrepreneurs sont tenus de fournir toutes les justifications de provenance et de qualité des fournitures, matériels, appareillages, etc... et de fournir tous les échantillons qui leur seraient demandés en vue d'essais conformes à ceux prévus par les normes correspondantes en vigueur, ou aux règles de la profession.

Dans cet esprit, les entreprises seront tenues de produire à l'appui de leur soumission, un état de fournitures, matériels et appareillages mis en place. Il est préconisé, pour les disjoncteurs, la marque MERLIN GERIN, pour les contacteurs, relais et voyants, la marque TELEMECANIQUE.

Les références faites au présent dossier des types et marques de matériel ne sont faites que dans le but de simplifier les problèmes d'entretien. Elles ont pour objet, en l'absence de spécifications de normes précises, de définir un type de matériel et d'appareillage dont il est demandé au moins l'équivalence à l'entrepreneur.

Il appartient aux entreprises, qui demeurent seules responsables des travaux, de vérifier et contrôler les valeurs indiquées selon les caractéristiques et principes de fonctionnement de chaque organe intéressé.

2.9.2 - REGLEMENTATION

Les sections et types de conducteurs seront déterminés conformément aux bases suivantes :

- conducteur cuivre
- normes U.T. E. - tableaux de la C 1 5. 1 00
- type des canalisations selon leurs utilisations
- effet de proximité
- calibre de protection des circuits par disjoncteur
- situation climatique
- la section des conducteurs sera calculée de telle sorte que la chute de tension entre l'origine de l'installation et tout point d'utilisation, n'excède pas 5 % de la tension de régime pour les circuits de puissance et 3 % pour les circuits de lumière
- la température sera de 40°C et le coefficient de pr oximité de câble sera au maximum de 0,7 pour le dimensionnement de l'intensité admissible des conducteurs

La chute de tension s'entend lorsque sont alimentés tous les appareils et les moteurs susceptibles de fonctionner simultanément.

Les conducteurs des canalisations seront de couleurs différentes.

Les travaux d'électricité seront exécutés en conformité avec la réglementation des normes françaises et publications de l'U.T.E, ainsi qu'à tous documents tels que DTU, REEF, etc...

2.9.3 - ALIMENTATIONS ELECTRIQUES

Alimentation "force" :

Le courant fourni est de type TRIPHASE 380 V + N + T pour les équipements en chaufferie.

Alimentation "ventilo-convecteur'

L'alimentation "ventilo-convecteur" est de type MONOPHASE 240 V + T.

Sécurité

Tous les organes de sécurité seront à "sécurité positive", c'est-à-dire mise en sécurité par manque de courant.

2.9.4 - ARMOIRES ELECTRIQUES

Mise à jour des plans des armoires électriques, régulations, automatismes

Ces plans seront fournis avant exécution des armoires pour être vérifiés par le Maître d'Oeuvre.

Ils seront présentés en format A3 ou A4, avec les symboles normalisés.

Les premiers folios représenteront :

- l'alimentation
- les protections générales
- les circuits généraux de distribution (formation des polarités)
- l'éclairage armoire
- le circuit PC 220 V
- le jeu de barres de distribution

Les folios suivants représenteront les circuits alimentés à partir du jeu de barres

- les générateurs
- les pompes réseaux
- les équipements divers

La présentation de ces folios sera la suivante

- à gauche : les circuits puissance
- à droite : le circuit commande et le circuit signalisation

Il sera présenté 1 équipement par folio chaudière, groupe de pompes, etc....

Les folios suivants représenteront les circuits "régulations".

On y trouvera les alimentations et raccordements des régulateurs, un folio par régulateur.

L'emplacement de sondes sera précisé y compris celui des sondes d'ambiance.

Un folio récapitulatif des contacts alarmes :

- les alarmes synthétisées pour renvoi au local "portier"

Les folios des borniers de raccordement représentant

- le bornier de puissance
- le bornier télécommande
- le bornier alarme gardien

Sur ces folios, devront figurer le numéro des fils aboutissants, le numéro des bornes, la section et la destination des câbles partants.

Dispositions générales

Les appareils de commande, protection, signalisation, et de régulation seront regroupés dans l'armoire générale existante en chaufferie.

Tous les matériels électriques et de régulation seront uniformisés pour l'ensemble de l'installation.

Les caractéristiques électriques seront les suivantes

- tension d'alimentation : triphasé 380 V + N + T
- régulation/commande : 240 V et/ou 24 V
- signalisation : 24 V alternatif

A l'intérieur de l'armoire, les appareils seront fixés sur barreaux de type DIN symétrique, eux-mêmes fixés sur des montants verticaux formant glissières.

Équipement interne :

- si nécessaire, 1 transformateur 220 V / 24 V pour les circuits de télécommande, de signalisation, et régulation protégé en amont par un disjoncteur MT soigneusement calibré. En aval de celui-ci, on trouvera un disjoncteur MT calibré pour le circuit à protéger,
- si nécessaire, 1 transformateur de séparation 220 V / 220 V pour le régulateur, protégé comme le précédent
- les protections par disjoncteurs M.T. de tous les circuits auxiliaires
- les protections par disjoncteurs M.T. réglables des circuits de puissance
- les contacteurs des circuits de puissance
- les relais d'asservissement nécessaires aux commandes, signalisation, alarmes déportées et alarmes sur armoire
- les fileries
- les borniers de raccordement de
    - puissance
    - télécommande/signalisation
    - alarmes déportées
- les étiquetages de tous les appareils, tous les circuits, toutes les fileries et tous les câbles de raccordement conformément aux plans fournis.

***NOTA* :**

Les étiquetages seront soit gravés dans les goulottes, soit fixés par des rivets plastiques, soit collés à la colle double encollage (double face interdit). Les couvercles des goulottes seront repérés par des points de couleur ou tout autre marquage pour éviter leur inversion au remontage, après démontage.

Les câbles pénétreront en armoire et dans les différents matériels, par presse-étoupe de diamètre appropriés aux câbles raccordés, y compris le câble d'alimentation générale.

Le bornier télésurveillance sera composé de bornes sectionnables.

Les tensions renvoyées des équipements à l'armoire passeront par des bornes sectionnables.

Équipement en façade des armoires :

La face avant de l'armoire constituera le tableau de commande et de signalisation.

Y seront notamment installés :

- 1 voyant de marche par pompe ou moteur (voyant vert)
- 1 voyant de défaut par pompe ou moteur (voyant rouge)
- 1 commutateur à 3 positions maintenues (1, 0, 2) par groupe de pompes jumelées

NOTA :

Tous les voyants seront équipés de diodes électroluminescentes munies d'une résistance et d'une diode de protection ; elles seront interchangeables.

Tous les commutateurs et voyants seront repérés à l'aide d'étiquettes, en dilophane noir, lettres blanches, fixées par rivets plastiques ou par colle double encollage (double face interdit)

Chaque circuit sera repéré à l'aide d'étiquettes indiquant son aboutissement ou sa fonction.

Les bornes de raccordement seront prévues en nombre suffisant afin d'éviter de raccorder plus de 2 conducteurs sur chaque place de branchement des appareils, et plus d'un conducteur de puissance ou télécommande sur chaque borne des différents borniers.

Les appareillages de puissance, relais, disjoncteurs, contacteurs, transformateurs ainsi que les régulateurs seront placés à l'intérieur de l'armoire. Les organes de signalisation, commande, contrôle, etc... seront reportés sur la porte de cette même armoire.

Nota : les moteurs de puissance inférieure à 10 kW seront à démarrage direct.

Mise à la terre :

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

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

La protection des travailleurs sera assurée conformément aux derniers décrets parus, en particulier, le Décret n°62.1451 du 14/11/62.

Câblage :

Chaque fil sera, à ses extrémités, muni d'embouts (ou de cosses) sertis et repérés au moyen de bagues alphanumériques de couleur.

La couleur et le numéro portés sur ces bagues seront conformes au code de couleur et aux plans.

Toutes les bornes y compris celles des appareils, comporteront un chiffre, une lettre ou un repère.

Les couleurs et sections de filerie précisées au CCTP devront être impérativement respectées.

La pénétration des câbles dans l'armoire se fera par presse-étoupes de diamètre approprié aux différents câbles.

Les presse-étoupes inutilisés seront obturés pour éviter la pénétration de liquide.

Tous les câbles seront de la série U- 1000 RO 2V, exception faite des liaisons sondes/régulateurs pour lesquelles il sera utilisé le type de câble préconisé par le fabricant.

La filerie interne sera exécutée en fil souple H07 V, de section 0,75 à l@52 pour les circuits auxiliaires et 2,5 mm² minimum ou plus pour les circuits puissances.

Les fils seront d'une seule longueur, sans jonction intermédiaire entre 2 points de raccordement. Au sortir des goulottes, les fils seront attachés par capsules ou clips PVC si nécessaire.

La liaison des fils entre portes et châssis, sera réalisée sous gaine tressée souple en PVC, avec le "mou" nécessaire à l'ouverture totale de la ou les portes.

Mise en place de l'appareillage :

Les appareils devront être placés de telle manière que les diverses parties de l'ossature se trouvent placées à une distance leur confèrent une garantie absolue de sécurité.

Les diverses manifestations extérieures dues au fonctionnement de ces appareils ne devront provoquer ni amorçage ni détérioration.

Toute la boulonnerie sera normalisée au système S.I.

Chaque vis ou écrou sera muni de rondelles ou autre dispositif anti-desserrage.

La position des organes de manoeuvre des appareils devra être telle que les commandes puissent être exécutées par un homme de taille moyenne sans difficultés particulières.

Les dispositifs de déclenchement électromagnétiques devront se trouver disposés de manière à ne pas être influencés par des champs magnétiques autres que ceux qui leur sont propres.

Les organes nécessitant un entretien ou des visites périodiques seront accessibles sans dépose d'appareillage.

L'appareillage installé en face avant de l'armoire devra répondre aux conditions énoncées dans la norme NF 20.010 relative aux degrés de protection (5) contre les poussières et (5) contre la pénétration de liquide.

2.9.5 - CABLAGE CHAUFFERIE

Généralités: :

Tous les appareils et matériels électriques installés dans la chaufferie seront raccordés individuellement depuis les borniers de l'armoire électrique.

Vérification et détermination

Le câblage de la chaufferie sera réalisé en câbles de le série U 1000 RO 2V.

Les sections portées sur les divers documents ont été déterminées selon les critères inhérents aux besoins actuels ou futurs de l'établissement.

Elles constituent des minima que l'entrepreneur est tenu de respecter, et -ne sont données qu'à titre indicatif.

Toutefois, en fonction du schéma hydraulique définitif et d'éventuels ajouts ou suppressions de matériel en début de chantier, l'entrepreneur devra calculer à nouveau les sections des conducteurs, en tenant compte de la chute de tension, de l'échauffement admissible, et du réglage des appareils de protection et autres paramètres de la norme C 15 100.

Pose des câbles

Les câbles seront posés conformément avec normes en vigueur tout en respectant les dispositions suivantes :

- dans le cas d'un câble cheminant seul, il sera installé sous tube IRO, en montage type "METRO",fixé par colliers plastiques ou métalliques placés tous les 0,50 m.
- à partir de deux câbles cheminant en parallèle, il sera fait usage de chemin de câble métallique galvanisé, fixé aux parois par des équerres galvanisées, espacées en fonction du type de chemin de câble et de la charge de celui-ci.
- les câbles seront alignés et fixés dans les ajours tous les 0,50 m par des colliers rilsan.
- le chemin de câbles sera dimensionné pour permettre l'ajout de 30 % de câbles supplémentaires.
- le chemin de câble sera mis à la terre à proximité de l'armoire et à chaque rupture mécanique.
- tous les câbles seront repérés par étiquetage, à leur départ des armoires, tous les 10 m sur leur parcours, à leur arrivée sur les appareils. Ces repères seront conformes aux plans d'exécution.

Rayon de courbure des câbles :

Le rayon de courbure des câbles sera conforme aux normes.

Les raccordements sur appareils seront faits en conservant le "mou" nécessaire.

Protection mécanique des câbles

Les câbles posés le long des fers de charpente ou le long des murs ou parois seront protégés en dessous d'une hauteur de 2 m à partir du sol par un tube IRO fixé par colliers avec rosaces plates.

Dérivation des appareils :

À l'exception des appareils prévus d'origine pour le passage sans coupure des lignes d'alimentation par bornes de raccordement spéciales, toutes les dérivations seront obligatoirement réalisées par boîtes de dérivation étanches.

Ces boîtes seront en plastique avec entrée isolante, les câbles pénétrant en force pour assurer une bonne étanchéité.

Les câbles traversant les ossatures métalliques seront protégés par des fourreaux en plastique.

Les phases seront équilibrées le mieux possible. Quand la totalité des circuits devant fonctionner simultanément, sera en service, le déséquilibre maximum toléré entre phases sera de 1 0

2.10 - REGULATION

2.10.1 - MATERIEL

Le fournisseur du matériel de régulation sera unique pour l'ensemble d'un site ; il devra prendre l'entière responsabilité concernant le dispositif de la régulation automatique de l'ensemble de l'installation, tant sur le plan fourniture des appareils que sur l'installation et les raccordements des appareils, les essais de réglage et la mise en route de l'ensemble du dispositif de régulation.

Les appareils de réglage devront être distincts des appareils de protection.

Lorsqu'un même organe devra être commandé à la fois par des appareils de réglage et des appareils de protection, toutes les dispositions seront prises pour que les appareils de protection aient la priorité dans tous les cas.

La détermination des vannes de régulation sera effectuée conformément aux recommandations du fournisseur. Les corps de vannes seront en bronze taraudé pour les diamètres inférieurs à 50 mm, et à brides pour les diamètres supérieurs et égaux à 50 mm, les corps de vannes devront être du type à siège et soupape à jupe profilée ou entaillée, afin d'assurer une caractéristique exponentielle pour les vannes 2 voies et linéaire pour toutes les vannes 3 voies.

Le coefficient de finesse de contrôle ne devra pas être inférieur à 1/20e.

La totalité du matériel sera liaisonnable sur G.T.C.

Les régulateurs seront posés dans l'armoire à une hauteur comprise entre 1,50 m et 1,80 m du sol permettant une lecture aisée des données.

Dans le cas ou les câbles de sonde passent par le bornier, les bornes de raccordement correspondantes seront sectionnables.

2.10.2 - REGULATEURS

Réseaux optimisés et régulés :

- Les réseaux à occupation intermittente seront équipés de régulateurs optimiseurs.

2.10.3 - DETECTEURS DE TEMPERATURE

Détecteurs de température eau :

Ils seront installés à des endroits de canalisations où la température du fluide est considérée comme homogène (en général après pompe pour les réseaux en mélange).

Ils seront du type immergé placés obligatoirement dans un doigt de gant adapté aux détecteurs et au diamètre de la canalisation.

Détecteurs de température ambiante et extérieure

Ils seront du type tropicalisé et devront pouvoir supporter les conditions internes et externes sans altérations particulières.

Nota : afin de vérifier les conditions de fonctionnement, il sera installé des thermomètres à proximité de chaque sonde.

Ceux-ci seront installés en particulier aux

- départ et retour de chaque réseau
- départ et retour de chaque chaudière
- départ et retour ballon E.C.S.
- départ et retour bouteille (sur primaire et secondaire)

Ils seront du type à alcool en tube de verre, grand modèle (1 division par degré), placés dans une gaine rectangulaire en laiton.

lis seront de type droit, équerre ou incliné en fonction de l'emplacement où ils seront installés. Ils devront être lisibles aisément d'une hauteur d'homme.

2.11 - AUTOMATISMES GENERAUX

Les automatismes de la chaufferie porteront sur les points suivants :

- arrêt des réseaux secondaires (pompes et V3V) par température extérieure de non chauffe ou par optimisation
- redémarrage automatique après coupure de courant (sauf problèmes de sécurité)
- permutation automatique des circulateurs doubles de l'un sur l'autre en cas de défaut
- relance hors gel de toutes les pompes, assurée par les régulateurs de chaque réseau (ou par des modules auxiliaires pour les pompes des réseaux constants si celles-ci sont arrêtée en inoccupation)
- position "marche manuelle" pour toutes les pompes secondaires arrêtées par le régulateur lorsqu'il assure sa fonction d'optimisation.

2.12 - PEINTURE

D'une manière générale, toutes les tuyauteries et les supports métalliques seront :

- nettoyés
- dégraissés soigneusement
- application d'une couche de peinture antirouille de pénétration (impression phosphatante)
- recouvert d'une couche antirouille de finition glycérophtalique

III. DEVIS DESCRIPTIF ET DE POSITION

3.1 - ETUDES D'EXECUTION

Les études d'exécution sont à la charge de l'entreprise. Elle devra valider l'ensemble du matériel décrit dans le présent CCTP, nécessaire aux travaux et fournir les notes de calculs de validation correspondantes.

L'établissement des plans d'exécution ainsi que les plans de détails et de chantier sont à la charge de l'entreprise.

3.2 - PREAMBULE

Le présent projet porte sur les travaux de réhabilitation du réseau primaire de chauffage en vide sanitaire du bâtiment existant et la création du chauffage, rafraîchissement du bâtiment appelé extension de la « Maison de Retraite Publique Intercommunale de Saint Germain-la-Ville ».

Les travaux de réhabilitation des productions de chaleur et productions d'eau chaude sanitaire ont été réalisés en 2008. Les nouvelles installations de production de chaleur ont été prévues pour assurer l'ensemble des besoins « bâtiment existant & bâtiment extension »

L'ancien bâtiment comporte un vide sanitaire sur la totalité de sa surface (1745 m2) dans lequel transite les réseaux de distribution de chauffage alimentant les convecteurs eau chaude en système boucle monotube.

Le bâtiment dit extension comporte un vide sanitaire sur la totalité de sa surface. Le chauffage du bâtiment extension de la maison de retraite réalisée dans les années 90 est assuré par des convecteurs électriques. Cette extension, est dans le cadre du projet de réhabilitation raccordée sur la production de chaleur existante.

3.3 - PHASAGE

Il est proposé ci dessous un programme de phasage des travaux.

Ce phasage n'est donné qu'à titre indicatif, l'entreprise reste responsable de l'organisation de ces travaux et peut proposer d'autres solutions.

3.3.1 - PHASE DE TRAVAUX

1er. phase – Création nouveau chauffage, rafraîchissement bâtiment extension

Cette première phase de travaux peut être réalisée en période de chauffe. Celle-ci peut s'organiser comme suit :

- Création tranché pour mise en œuvre du nouveau réseau de distribution chauffage, rafraîchissement du bâtiment extension.
- Mise en œuvre du réseau enterré de distribution chauffage, rafraîchissement du bâtiment extension.
- Remblaiement et reprise des revêtement de la tranché
- Raccordement du nouveau réseau à la chaufferie existante
- Création du nouveau réseau de distribution chauffage, rafraîchissement en vide sanitaire du bâtiment extension.
- Création du nouveau réseau d'évacuation des condensâts des ventilo-convecteurs en vide sanitaire du bâtiment extension.
- Carrotage du plancher bas rez de chaussée et préparation des raccordements des ventilo-convecteurs (prestation à réaliser suivant planning d'intervention à mettre en place avec le Maître d'Ouvrage et maître d'œuvre)
- Dépose des radiateurs électriques existants concernés et repose en suivant des ventilo-convecteurs et mise en service au fur et à mesure de l'avancement (prestation à réaliser suivant planning d'intervention à mettre en place avec le Maître d'Ouvrage et maître d'œuvre)
- Mise en service et réglage global des nouvelles installations.

2em. phase – Remplacement réseau primaire chauffage existant vide sanitaire

Cette deuxième phase de travaux sera réalisée hors période de chauffe. Celle-ci peut s'organiser comme suit :

- Vidange totale des installations de distribution, émission existantes en vide sanitaire
- Dépose des réseaux de distribution existant et évacuation à la décharge publique
- Création du nouveau réseau de distribution chauffage, rafraîchissement en vide sanitaire
- Raccordement du nouveau réseau aux émetteurs existants et à la chaufferie.
- Remplissage des réseaux, mise en service et réglage global des nouvelles distributions.

3.4 - CONDITIONS DE BASE DU PROJET

- Température extérieure de base hiver : - 10℃
- Température extérieure de base été : + 30℃ - HR : 40 %
- Températures ambiantes :
  - Locaux communs : + 19℃ (hiver) + 26℃ (été)
  - circulations : + 21℃ (hiver) + 26℃ (été)
  - chambres : + 21℃ (hiver) + 26℃ (été)
  - salles de bains : + 22℃
- Températures fluides :
  - circuit eau chaude primaire : 80 / 60℃
  - circuit eau chaude secondaire : 45 / 35℃
  - circuit eau glacée : 8 / 18℃

3.5 - DESCRIPTION DES TRAVAUX PHASE I (BATIMENT EXTENSION)

3.5.1 - RACCORDEMENT RESEAU EN CHAUFFERIE

Conformément au schéma de principe joint au présent document le raccordement du nouveau réseau chauffage, rafraîchissement du bâtiment extension sera réalisé de la façon suivante :

- Piquage nouveau départ DN 50 sur départ sortie chaudière.
- Piquage nouveau retour DN 50 sur retour général en entrée du ballon tampon PAC.
- Piquage DN 50 by-pass vanne trois voies du nouveau circuit sur retour général entre ballon tampon PAC et chaudière juste après by-pass vanne trois voies du circuit existant.
- OPTION RAFRAICHISSEMENT : création d'un by-pass entre les attentes existantes rafraîchissement et les départs (circuit existant & nouveau circuit) en amont des pompes. Installation de vannes deux voies motorisées pour automatisation du basculement chauffage / rafraîchissement.
- Raccordement départ, retour nouveau réseau sur réseau enterré en chaufferie.

3.5.2 - POMPES DE CIRCULATION SECONDAIRE NOUVEAU CIRCUIT

Le montage des pompes sera effectué en prenant toutes précautions utiles afin d'éviter la production et la propagation des bruits. Les précautions suivantes seront notamment observées :

- les pompes seront raccordées aux canalisations s'il y a variation de diamètre, par des cônes dont la longueur sera au moins quatre fois (à l'aspiration) et huit fois (au refoulement) la différence des diamètres
- les tuyauteries seront directement soutenues et ne reposeront pas sur les pompes

En outre, elles ne feront supporter à celles-ci aucun effort anormal. Pour former un montage esthétique, les axes des appareils seront sur un même plan horizontal et les tubes de raccordement sur un même axe vertical.

Au niveau des pompes, sera réalisé un by-pass Ø15/21 équipé d'un manomètre différentiel de contrôle avec robinet d'arrêt en amont et en aval.

La commande des pompes sera ramenée dans l'armoire en chaufferie.

Circuit chauffage, rafraîchissement :

Le circuit secondaire chauffage, rafraîchissement du bâtiment extension comprendra 1 jeu de pompes doubles sur tuyauterie de marque Grundfos ou similaire.

Cette pompe présentera les caractéristiques suivantes :

- Marque : GRUNDFOS
- Type : UPSD 32-120 F
- Débit : 5 m3/h
- HMT : 8 mCE

3.5.3 - AUTOMATE DE REGULATION

Généralités

Les matériels fournis et leurs installations devront répondre aux clauses et conditions des règlements administratifs et aux normes homologuées en vigueur.

Le matériel et les installations électriques devront répondre aux normes de l'UTE.

Toutes les manœuvres susceptibles d'être ordonnées ou exécutées devront pouvoir être commandées ou exécutées manuellement soit par action directe, soit par commande à distance.

Les dispositifs d'automaticité seront tels que l'exécution simultanée des ordres de l'appareillage automatique et des commandes manuelles soient impossibles.

L'entreprise du présent lot devra s'assurer de la compatibilité de l'ensemble des automate de régulation existant et à venir (automate existant production de marque TREND). Celle-ci pourra proposer une solution globale de gestion et de régulation de marque Trend sous réserve que cette régulation assure l'ensemble des fonctions requises à savoir :

- Gestion de la température de départ du nouveau circuit (limitation T° départ à adapter en fonction de s nouveaux équipements terminaux basse température)
- Gestion de la permutation automatique des pompes
- Gestion de l'automatisation basculement chaud, froid (action V2V et PAC)
- Gestion des alarmes techniques vers la société de maintenance via modem existant

La régulation du circuit bâtiment extension sera assurée par un ensemble automate complémentaire installé dans l'armoire générale électrique existante de la chaufferie.

Celui-ci sera de marque TREND ou équivalent approuvé type IQ 221 et comprendra une sonde de départ type TE/TC.

Le raccordement électrique sera exécuté à partir de l'armoire électrique existante en chaufferie.

Régulation nouveau circuit température fixe

La régulation du circuit à température fixe bâtiment extension sera assurée par l'ensemble automate mis en place dans le cadre du projet avec action sur vanne trois voies motorisée. Celui-ci aura pour objet d'assurer une limitation de température maximum de départ du nouveau circuit en fonction des équipements terminaux basse température installés (ventilo-convecteur).

Cette vanne trois voies motorisée présentera les caractéristiques suivantes :

- Marque Sauter ou équivalent approuvé type BUN 032 F 300, servo-moteur type AVM 115S

3.5.4 - TUYAUTERIE RESEAU PRIMAIRE

Les tuyauteries du réseau primaire de distribution eau chaude/eau glacée en chaufferie seront réalisées en tube acier répondant aux caractéristiques suivantes :

- les canalisations jusqu'à 40/49 inclus appartiendront à la série dite "tube en acier soudé par rapprochement" (dénomination courante tarif 1) et seront montées avec raccords en fonte malléable et soudure autogène

– au-delà de 40/49, seront utilisés les tubes correspondants à la série dite "tube en acier sans soudure, dimensions standard, série normale" (tarif 10) dont le montage pourra être fait à la soudure autogène ou à brides normalisées (folles ou mandrinées)

Les supports seront réalisés à partir de fer "U" de 40 mm minimum en acier galvanisé. Les supports seront repris soit par tiges filetées galvanisées au plafond soit scellés ou chevillés aux parois latérales. La fixation des tuyauteries aux supports et aux parois sera réalisée par des colliers du type ALFEN, MUPRO ou similaire avec interposition d'une bague en élastomère, de désolidarisation tuyauteries, colliers.

Toutes les canalisations seront protégées par deux couches de peinture antirouille résistant à la chaleur.

3.5.5 - NOUVEAU RESEAU ENTERRE

Principe

Dans le cadre du raccordement futur du bâtiment extension sur la chaufferie existante, il sera prévu par l'entreprise du présent lot la mise en place d'un réseau chauffage en enterré. Ce réseau prendra son origine dans la chaufferie existante pour aboutir en vide sanitaire du bâtiment extension.

Conformément au plan, le réseau de chauffage enterré sera mis en place dans une tranchée réalisée par le présent lot y compris remblaiement, réfection des sols et des enrobés. Les percements des parois et création de regard pour aboutir dans la chaufferie et vide sanitaire sont à la charge du présent lot.

Réalisation de la tranchée

La largeur des fouilles devra tenir compte du cumul des diamètres de gaines et des enrobages de sable (10 cm en intervalles).

Une distance de 20 cm entre la génératrice et les autres réseaux enterrés sera conservée.

Dans les circuits de chauffage, une attention particulière sera portée sur l'émergence éventuelle de points hauts qui seront signalés à la maîtrise d'œuvre.

Dans les zones de trafic routier, un recouvrement minimal de 0.8 m sur la génératrice supérieure est imposé. Hors zone de trafic, un recouvrement minimal de 0.5 m est suffisant.

Les fouilles seront asséchées durant la période des travaux.

Dans le cas d'un sol particulièrement détrempé, un drainage de la tranchée sera effectué à la charge du présent lot.

Le recouvrement des tubes ne sera effectué qu'à l'issue des essais de pression et de la fermeture des reprises d'isolation (manchette PEHD fermée par des bandes thermo rétractables et garnie de mousse polyoléfine, mastic d'étanchéité…). Dans tous les cas, la continuité de l'isolation thermique sera assurée.

Le remblaiement de la fouille sera exécuté par le présent lot en éléments fins et homogènes (terre équerrée, sable) jusqu'au 0,20 m au-dessus de la tuyauterie.

A ce niveau, il sera mis en place par le lot VRD, un dispositif avertisseur en polyéthylène conforme à la norme NFT.54.080.

Au-delà, le remblaiement sera effectué par le présent lot, par couches successives damées.

L'entreprise devra prévoir dans son offre les couches de finition de fermeture des tranchées (engazonnement, reprise d'enrobé, etc.)

Distribution enterrée

Les liaisons eau chaude chauffage enterrées de raccordement seront réalisés en tube polyéthylène haute densité pré-isolé mis en place en tranché réalisée par le présent lot en première phase de travaux.

La température ambiante lors de la pose se situera entre 0 et 35℃

La reprise des efforts de dilatation sera effectuée au besoin à l'aide de points fixes positionnés en extrémité du réseau FLEXALEN, selon les indications du fabricant. La mise en place de lyres de dilatations, compensateurs de dilatations ou points fixes maçonnés, sur le tracé est sans objet.

Chaque extrémité de ligne sera coiffée d'une manchette d'étanchéité en caoutchouc EPDM. Tout autre

système de coiffe de finition non étanche sera banni.

Les pénétrations en bâtiments ne nécessitent aucune précaution particulière pour les couronnes qui assurent une étanchéité de fait compte tenu de leurs spires annelées. En revanche, pour les barres droites, un accessoire dit « passage de cloison » devra être mis en place pour l'étanchéité des pénétrations. Cet accessoire fait partie de la gamme du fabricant.

Les raccordements sur les canalisations intérieures se feront soit par raccords à compression mâle (Ø 25 à 110), par raccords union à souder dits « hollandais », ou par brides à souder (Ø 25 à 225).

Dans tous les cas, ces raccords mécaniques seront visitables, et ne pourront donc faire l'objet d'une liaison PB/PB enterrée, l'utilisation de ces raccords en enterré étant formellement interdite.

Les points singuliers, coudes à plat en caniveau, coudes de remontées, piquages, seront réalisés par soudage.

L'entreprise du présent lot devra prévoir l'ensemble des raccords nécessaires (acier/PE) aux branchements sur les futurs réseaux.

Ces réseaux seront de marque FLEXALEN ou équivalent approuvé type F 600 VS-RS 125 A 63 et seront conformes à la description technique des composants et leurs mise en œuvre décrite au chapitre 2.5 ci-avant.

Dans l'hypothèse où le titulaire du lot rencontre une difficulté technique, il devra se rapprocher du distributeur FLEXALEN et solliciter au besoin son intervention par un acte de sous-traitance, que ce soit pour une pose complète du système hors génie civil, ou pour une simple assistance sur les soudures.

Dans ce cas, le fabricant fournira une garantie décennale de pose pour son intervention.

3.5.6 - REGARD PENETRATION RESEAU ENTERRE

Au droit de la pénétration du réseau enterré en chaufferie il sera créé par le présent lot un regard maçonné permettant le raccordement du réseau enterré sur les tuyauteries acier chaufferie.

Ce regard aura les dimensions suivantes : 80 x 80 x 80

3.5.7 - NOUVEAU RESEAU EN VIDE SANITAIRE

Depuis le raccordement aux tuyauteries du réseau enterré en vide sanitaire, la distribution eau chaude basse température / eau glacée sera réalisé en tube multicouche du type UPONOR, ALPEX DUO ou équivalent, composé d'un tube en aluminium soudé par recouvrement longitudinal avec, à l'intérieur et à l'extérieur une couche de polyéthylène, avec raccords à sertir ou filetés suivant le système breveté du constructeur.

Système de canalisations à base de tubes multicouche destiné aux installations de distribution d'eau chaude chauffage et d'eau glacée :

- Tubes : 14 x 2 - 16 x 2 - 18 x 2,0 - 20 x 2,25 - 25 x 2,5 - 32 x 3,0 - 40 x 4,0 - 50 x 4,5 - 63 x 6 - 75 x 7,5 - 90 x 8,5 - 110 x 10,0 , en couronnes ou en barres selon les diamètres.
- Raccords à sertir métalliques pour tubes en matériaux de synthèse destinés à véhiculer de l'eau chaude ou froide sous pression. (DN 12 à 65)
- Raccords à sertir plastiques en PPSU pour les dimensions : 16 x 2 - 20 x 2,25 - 25 x 2,5 - 32 x 3,0.
- Raccords métalliques à compression pour tubes en matériaux de synthèse destinés à véhiculer de l'eau chaude ou froide sous pression. (DN 15 à 32), et DN 80 et DN 100).

L'ensemble des travaux de mise en œuvre de la distribution multicouche sera réalisé par l'entreprise du présent lot conformément aux prescriptions du chapitre 2.6 ci-avant.

3.5.8 - CALORIFUGE RESEAU PRIMAIRE CHAUFFERIE

Une enveloppe calorifuge sera prévue sur toutes les canalisations.

❑ ***Utilisation***

– Eau glacée (T°+8 / + 18℃) / Eau chaude basse temp érature (T°+45 / + 35℃)

❑ ***Revêtement de protection***

Intérieur : type Technifilm Tripolimétal + revêtement en feuille PVC présentant un classement au feu équivalent M1. La fermeture sera assurée par rivets nylon et joint d'étanchéité.

❑ ***Supports isolants***

Les supports isolants seront réalisés en polyisocyanurate de densité 80 kg/m³, prérevêtu en usine d'une membrane pare vapeur type Parvaplex. La classification au feu du complexe total sera de type M1 et la résistance à la compression supérieure à 6 kg/cm².

La largeur du support sera de :

– 100 mm pour les diamètres inf. à 193 mm
– 250 mm pour les diamètres de 193 à 508 mm

❑ ***Arrêt calorifuge et distanceur revêtement finition***

Les arrêts calorifuge et distanceurs permettant la mise en place du revêtement tôle isoxal seront réalisés en polyisocyanurate présentant les mêmes caractéristiques techniques que les supports isolants décrits ci-dessus

❑ ***Parties courantes***

L'isolation des parties courantes sera réalisée par coquilles en STYROFOAM bas Lambda (conductivité inférieure à 0,026 W/m℃ à 10℃) avec revêtement du type Technifilm Tripolimétal autoadhésif, avec ruban adhésif de finition aluminium lisse d'une largeur de 50 mm au niveau des joints et raccords.

– Épaisseur calorifuge	:	Ø 15	→	Ø 32	:	ép. 30 mm
		Ø 40	→	Ø 100 et supérieur	:	ép. 40 mm

❑ ***Coudes et points singuliers***

* *Coudes :*

Ils seront réalisés avec des éléments préfabriqués en STYROFOAM bas Lambda (conductivité inférieure à 0,026 W/m℃ à 10℃), avec revêtement du type Techni film Tripolimétal autoadhésif, avec ruban adhésif de finition aluminium lisse d'une largeur de 50 mm au niveau des joints et raccords.

** Robinetterie, vannes, filtres, etc. réseaux réversible chaud & froid :*

Elle seront calorifugées au moyen de 2 demi boîtiers isolés avec le même isolant que les parties droites. On préférera obligatoirement les boîtiers réalisés spécifiquement pour un type de vanne ; ceux-ci assurant une parfaite étanchéité.

Au moment de la pose, les 2 demi boîtier seront enduit sur la tranche d'un mastic étanche. On s'assurera de la parfaite étanchéité aux passages du tuyau et du col allonge de la vanne. L'ensemble restera parfaitement démontable par des fermetures à levier en acier inox pour toute intervention de maintenance.

3.5.9 - CALORIFUGE RESEAU SECONDAIRE

Les canalisations de distribution secondaire empruntant les locaux non chauffés, le vide sanitaire, les faux plafonds, et les gaines techniques seront calorifugées par gaine de mousse en caoutchouc synthétique à structure cellulaire fermée, épais 19 mm – classée M1, Lambda = 0,035 W/m℃.

L'ensemble des robinetteries, vannes, filtres, etc. sera calorifugé par bande adhésive de mousse en caoutchouc synthétique à structure cellulaire fermée, classée M1.

La pose sera réalisée suivant les prescriptions du fabricant, la pose fendue ne sera pas tolérée.

3.5.10 - ROBINETTERIES

L'ensemble de la robinetterie mis en oeuvre sera conforme aux conditions générales d'exécution citées ci-avant au chapitre II pour leur qualité et nature d'une part, et au schéma de principe et plans joint au présent dossier pour leur quantité d'autre part.

- ***Contrôle de la température et pression***

Sur chaque départ et retour de circuit, il sera installé un thermomètre de contrôle à doigt de gant.

Sur chaque pompe, il sera monté en amont et en aval un manomètre différentiel à cadran de précision avec robinet d'isolement.

- ***disposition d'isolement***

Les robinets et vannes d'isolement seront de très bonne construction et devront être à passage intégral.

Ils seront de marque GRI - PONT A MOUSSON - AMRI ou similaire

- du type à boisseau sphérique jusqu'au Ø 50
- fonte et bronze à brides, du type papillon, modèle normalisé PN.10, conforme à la norme NFE 29.403 au-delà du Ø 50

- ***Équilibrage***

Chaque antenne départ sera équipée d'un robinet de réglage marque T.A. ou similaire, cumulant les 4 fonctions :

- sectionnement
- vidange
- prise de pression
- réglage de débit

- ***Manchons antivibratoires :***

Des manchons antivibratoires guidés suivant le diamètre, seront implantés en amont et en aval de chaque groupe électro-pompe.

- ***Vidange***

Chaque réseau sera équipé sur son départ et retour d'une vanne à boisseau sphérique passage intégral permettant la vidange de chaque circuit.

3.5.11 - EVACUATION CONDENSATS

Conformément aux plans joint au présent CCTP, l'entreprise devra prévoir l'installation en vide sanitaire du réseau d'évacuation des condensats des unités terminales.

Ces réseaux seront réalisés en tube PVC à joints collés pour les collecteurs horizontaux et viendront se raccorder aux réseaux EU, EV existants en vide sanitaire.

Les réseaux d'évacuation seront réalisés dans leur ensemble conformément aux prescriptions des DTU 60-11, 60-33 et 65-10.

Les réseaux seront fixées avec des colliers isophoniques afin d'obtenir un bon amortissement phonique par rapport aux parois. Toutes les dispositions seront prises pour que l'ensemble du réseau soit tringlable facilement.

Chaque raccordement sur unité terminale sera équipé d'un siphon à culot démontable. Ces siphons seront installés de préférence en vide sanitaire comme mentionné sur plan, hormis pour les unités terminales plafonnières.

3.5.12 - EQUIPEMENT TERMINAUX BASSE TEMPERATURE

Conformément aux plans joint au présent CCTP, l'entreprise devra prévoir l'installation d'unités terminales basse température assurant le chauffage et le rafraîchissement des locaux.

❑ ***Détermination des unités terminales :***

L'ensemble des unités terminales sera du type 2 tubes, 1 batterie (fonctionnement change-over) et défini pour assurer les besoins nécessaires au chauffage des locaux. La puissance de rafraîchissement sera résiduelle en fonction de la batterie chaude installée sur les unités terminales.

Les régimes de fonctionnement à prendre en compte pour la définition des unités terminales sont les suivants :

- circuit eau chaude basse température : 45 / 35°C
- circuit eau glacée : 8 / 18°C

La taille et la définition des débits de ventilation des unités terminales sera déterminée en fonction des critères acoustiques maximaux suivants :

- Chambres : ISO 25 (niveau de pression globale maximum en dBA 30)
- Locaux communs & circulations : ISO 35 (niveau de pression globale maximum en dBA 40)

Ces équipements seront de marque GEA HAPPEL et présenteront les caractéristiques suivantes :

Les locaux seront traités par des ventilo-convecteurs en recyclage de marque GEA Happel série FlexGEKO ou techniquement supérieur. Ils seront fabriqués sous qualité ISO9001 et seront garantis 5 ans sur pièce (y compris pièces tournantes). Le constructeur devra garantir le maintien des niveaux sonores durant ces 5 années de garantie.

❑ ***Construction :***

Ces appareils seront construits en tôle d'acier d'une épaisseur de 1,2 mm, galvanisée selon le procédé SENDZIMIR, avec isolation acoustique et thermique en polyéthylène, densité de 33 kg/m³, épaisseur de 4 mm.

Le côté de raccordement hydraulique (droite ou gauche) sera laissé au choix.

Ces appareils seront soit de type allège carrossé avec pieds et grille de reprise soit de type plafonnier carossé, 2 tubes chaud ou froid, et seront équipés dans le sens de l'air de :

- Un filtre en matière synthétique régénérable, double épaisseur type G1 sur tiroir extractible par le devant (sans démontage de l'habillage pour les appareils carrossés)
- 1 ventilateur de type radial à double ouïe en acier galvanisé avec une turbine radiale à aubes inclinées vers l'avant, équilibrées statiquement et dynamiquement. Moteur individuel pour chaque ventilateur. Le moteur sera protégé par thermocontacts et équipé d'une résistance chutrice pour réajustement des vitesses. Montage sur roulements à bille.
- Une batterie à eau chaude / froide 3 rangs, tubes cuivre, ailettes aluminium, avec vidange et purgeur. Pas d'ailettes 2,1 mm minimum pour éviter tout encrassement.
- Un bac à condensats en polypropylène d'une épaisseur de 1,2 mm.
- Un bac de récolte supplémentaire. Il disposera d'une largeur plus importante que l'empattement des vannes.
- Les pieds et grille de reprise seront réalisés sur mesure et en usine pour permettre le passage des goulottes électriques en plinthe. Teinte RAL 9005 ou teinte RAL au choix du client.

❑ ***Régulation :***

Chaque unité terminale sera équipée, en usine, d'une régulation GEA Happel Type MATRIX comprenant :

- une vanne 3 voies proportionnelle montée et câblée en usine,
- une platine de régulation Matrix 3000 montée et câblée en usine

Un boîtier de commande type OP31C sera prévu monté et fixé sur chaque unité terminale.

Ce boîtier OP31C comprendra :

- un appareil d'ambiance réglable avec action sur la vanne 3 voies et automatiquement sur les vitesses
- Réglage de la température 10℃ à 30℃
- Blocage mécanique de la consigne
- Choix de la sélection des vitesses de ventilation (manuel 0/1/2/3/automatique)
- Choix du mode de fonctionnement « régime réduit »
- Affichage témoin avec signal de défaut
- Programmation par horloge externe

Un boîtier de commande OP31C pourra être utilisé (maître, esclave) avec au maximum 16 appareils. La régulation devra être communicante Lon Works.

❑ ***Raccordement électrique :***

Le raccordement électrique des unités terminales (chambres, locaux communs et de service) sera réalisé depuis les alimentations existantes électriques des anciens convecteurs électriques. Les protections électriques existantes en tête seront si nécessaire remplacées.

Le raccordement électrique des six unités terminales installées dans les circulations sera à créer depuis l'armoire divisionnaire située à proximité du local office, tisanerie. L'entreprise devra prévoir dans son offre l'ensemble des prestations nécessaire aux raccordements, pose et protections de ces alimentations.

3.5.13 - DEPOSE DES INSTALLATIONS

Le titulaire du présent lot devra prévoir dans son offre l'ensemble des déposes décrites au présent chapitre, y compris tous les supports, fixations, vis, colliers, etc... s'y rapportant. L'ensemble des équipements et éléments déposés sera à évacuer par le présent lot à la décharge publique.

- Conformément au plan, l'entreprise déposera en base et au fur et à mesure de la pose des nouvelles unités terminales les convecteurs électriques existants. Ceux-ci ne seront pas récupérés et seront évacués à la décharge publique.

3.5.14 - ÉLECTRICITE

❑ ***Généralités :***

Les installations électriques à réaliser comprennent la fourniture, la pose et le raccordement de toutes les canalisations électriques et de tout l'appareillage de commande et de protection.

❑ ***Armoires de commande et de protection existante chaufferie***

Les nouveaux équipements de commande et de protection concernant le nouveau réseau bâtiment extension seront à installer dans l'armoire générale électrique existante de la chaufferie.

Tous les appareillages de commande et de protection : interrupteurs d'isolement, discontacteurs, coupe-circuits automatiques, organes de régulation seront rassemblés dans cette armoire.

Cette armoire comportera en complément les équipements suivants :

- 1 pompe double nouveau circuit bâtiment extension
- 1 ensemble de régulation et d'automatisation (V2V, PAC)

❑ ***Canalisations électriques***

Toutes les liaisons électriques extérieures à l'armoire et aux appareils de toute sorte seront réalisées en câbles de la série U 1000 RO 2V qui seront fixés :

- soit tous les 0,40 m par des colliers métalliques avec rosace, vissés sur des chevilles
- soit sur des chemins de câbles en tôle galvanisée ou en matériaux insensibles à la corrosion réservant une disponibilité de 20 % environ pour modification ou extension éventuelle

Ces câbles seront protégés dans la traversée des murs et planchers par des tubes en acier émaillé.

Le câblage intérieur de l'armoire sera réalisé au moyen de câble souple, de la série H07 VR, placé dans des goulottes en matériaux incombustibles à couvercle.

Tous les conducteurs seront convenablement repérés à leurs extrémités.

- ***Appareillage de protection***

La protection de chaque moteur sera assurée sur chaque phase par un discontacteur précédé d'un sectionneur à fusibles HPC et contact de pré-coupure.

Ce discontacteur sera équipé soit de relais magnétothermiques, soit de relais thermiques, compensés différentiels, mais il sera dans ce cas, précédé de fusibles à haut pouvoir de coupure.

En outre, en cas d'utilisation triphasée avec neutre, la protection sera assurée sur les quatre pôles, la coupure étant toujours omnipolaire.

Toutefois, les servomoteurs de vannes progressives et les moteurs monophasés d'une puissance inférieure de 0,2 ch pourront être protégés par de petits disjoncteurs à protection magnétothermique.

L'intensité de démarrage des moteurs électriques ne devra pas en fonction du courant normal IN, dépasser les valeurs suivantes :

– puissance inférieure à 10 ch : 5 IN

- ***Appareillage de commandé***

La commande de chaque organe de l'installation sera assurée par la manœuvre d'un commutateur à 3 positions assurant la marche, l'arrêt et la fonction automatique ou par des boutons poussoirs à impulsion selon type de commande.

Les indications : MARCHE/ARRET/AUTOMATIQUE seront gravées en toutes lettres en regard de chaque position.

- ***Alarmes***

Au niveau de l'armoire, il sera mis en place sur la face avant une série de voyants d'état de fonctionnement et de défaut respectif à chaque équipement alimenté. Une alarme sonore sera installée en local chaufferie par le présent lot.

Les nouvelles signalisations défaut seront ramenées sur la synthèse défaut existante.

- ***Mise à la terre du local chaufferie***

Tous les conducteurs de protection seront raccordés au réseau général de terre par un dispositif de serrage distinct pour chaque conducteur.

Il sera également réalisé la mise à la terre de toutes les masses métalliques et la liaison équipotentielle principale de tous les éléments conducteurs susceptibles de véhiculer un potentiel tels que les canalisations métalliques d'eau, de chauffage, les ossatures et parois métalliques, etc... ainsi que la liaison équipotentielle supplémentaire entre les masses métalliques des appareils d'utilisation et les éléments conducteurs simultanément accessibles.

3.6 - DESCRIPTION DES TRAVAUX PHASE II (BATIMENT EXISTANT)

Cette deuxième phase de travaux sera réalisée hors période de chauffe. Celle-ci peut s'organiser comme suit :

– Vidange totale des installations de distribution, émission existantes en vide sanitaire
– Dépose des réseaux de distribution existant et évacuation à la décharge publique
– Création du nouveau réseau de distribution chauffage, rafraîchissement en vide sanitaire
– Raccordement du nouveau réseau aux émetteurs existants et à la chaufferie.
– Remplissage des réseaux, mise en service et réglage global des nouvelles distributions.

3.6.1 - DEPOSE DES INSTALLATIONS

Après isolement et vidange complète du réseau de distribution existant de chauffage situé en vide sanitaire. L'entreprise assurera la dépose complète du réseau existant et des supports concernés, conformément au plan de dépose joint.

Conformément au plan les alimentations des émetteurs seront tronçonnées au plus près de leurs traversées de dalle afin d'éliminer le plus possible les tuyauteries existantes défectueuses.

L'ensemble des calorifuges et des tuyauteries déposé sera à évacuer à la décharge publique.

L'accès au vide sanitaire pour assurer la dépose et l'évacuation des matériaux se fera par la trappe existante située dans la circulation à proximité du local sanitaire, vestiaire personnel. Au droit de cette trappe, par mesure de sécurité et d'hygiène l'entreprise installera un sas d'accès à la trappe organisé de façon à permettre la circulation du personnel vers le local dépôt avec un chariot.

Ce sas sera réalisé à partir d'éléments opaque (bois ou autre) fixés entre sol et plafond et sera équipé d'une porte fermant à clé. L'évacuation des déchets vers l'extérieur s'effectuera au travers du local dépôt.

L'entreprise aura l'obligation chaque soir après replis de son matériel d'assurer le nettoyage (balayage, bâchage) des zones servant au transfert des déchets (circulation, local dépôt)

3.6.2 - NOUVEAU RESEAU EN VIDE SANITAIRE

Le nouveau réseau de distribution chauffage destiné aux raccordements des équipements terminaux existants prendra son origine sur les tuyauteries neuves installées en chaufferie en 2008. Ce nouveau réseau sera dimensionné pour pouvoir fonctionner en mode rafraîchissement (Δ 10°C) lors des modifications futures du bâtiment existant (remplacement convecteurs actuels par unités terminales basse température)

Conformément au plan, ce réseau sera donc équipé en plus des raccordements actuels sur les émetteurs existants de vannes d'isolement (départ, retour) judicieusement réparties sur le tracé du réseau pour permettre les raccordements futurs.

Depuis le raccordement en chaufferie, la distribution eau chaude sera réalisé en tube multicouche du type UPONOR, ALPEX DUO ou équivalent, composé d'un tube en aluminium soudé par recouvrement longitudinal avec, à l'intérieur et à l'extérieur une couche de polyéthylène, avec raccords à sertir ou filetés suivant le système breveté du constructeur.

Système de canalisations à base de tubes multicouche destiné aux installations de distribution d'eau chaude chauffage et d'eau glacée :

- Tubes : 14 x 2 - 16 x 2 - 18 x 2,0 - 20 x 2,25 - 25 x 2,5 - 32 x 3,0 - 40 x 4,0 - 50 x 4,5 - 63 x 6 - 75 x 7,5 - 90 x 8,5 - 110 x 10,0 , en couronnes ou en barres selon les diamètres.
- Raccords à sertir métalliques pour tubes en matériaux de synthèse destinés à véhiculer de l'eau chaude ou froide sous pression. (DN 12 à 65)
- Raccords à sertir plastiques en PPSU pour les dimensions : 16 x 2 - 20 x 2,25 - 25 x 2,5 - 32 x 3,0.
- Raccords métalliques à compression pour tubes en matériaux de synthèse destinés à véhiculer de l'eau chaude ou froide sous pression. (DN 15 à 32), et DN 80 et DN 100).

L'ensemble des travaux de mise en œuvre de la distribution multicouche sera réalisé par l'entreprise du présent lot conformément aux prescriptions du chapitre 2.6 ci-avant.

3.6.3 - REGARD PENETRATION RESEAU CHAUFFERIE

Au droit de la pénétration du réseau en chaufferie il sera créé par le présent lot un regard maçonné permettant le raccordement du réseau vide sanitaire sur les tuyauteries acier de la chaufferie.

Ce regard aura les dimensions suivantes : 80 x 80 x 80

3.6.4 - CALORIFUGE RESEAU PRIMAIRE CHAUFFERIE

Une enveloppe calorifuge sera prévue sur toutes les canalisations et robinetteries installées en chaufferie.

L'ensemble des travaux de mise en œuvre du calorifuge réseau primaire chaufferie sera traité par l'entreprise du présent lot conformément aux prescriptions du chapitre 3.5.8 ci-avant.

3.6.5 - CALORIFUGE RESEAU SECONDAIRE

Une enveloppe calorifuge par gaine de mousse en caoutchouc synthétique à structure cellulaire fermée, épais 19 mm – classée M1, Lambda = 0,035 W/m°C sera prévu e sur toutes les canalisations et robinetteries installées en vide sanitaire.

L'ensemble des travaux de mise en œuvre du calorifuge réseau secondaire en vide sanitaire sera traité par l'entreprise du présent lot conformément aux prescriptions du chapitre 3.5.9 ci-avant.

3.6.6 - ROBINETTERIES

L'ensemble de la robinetterie mis en oeuvre sera conforme aux conditions générales d'exécution citées ci-avant au chapitre II pour leur qualité et nature d'une part, et au plan de principe joint au présent dossier pour leur quantité d'autre part.

- ***disposition d'isolement***

Les robinets et vannes d'isolement seront de très bonne construction et devront être à passage intégral.

Ils seront de marque GRI - PONT A MOUSSON - AMRI ou similaire

- du type à boisseau sphérique jusqu'au Ø 50
- fonte et bronze à brides, du type papillon, modèle normalisé PN.10, conforme à la norme NFE 29.403 au-delà du Ø 50

- ***Équilibrage***

Chaque antenne départ sera équipée d'un robinet de réglage marque T.A. ou similaire, cumulant les 4 fonctions :

- sectionnement
- vidange
- prise de pression
- réglage de débit

- ***Flexible de raccordement :***

Conformément au plan, les raccordements du nouveau réseau aux tuyauteries d'alimentation des émetteurs existants sera réalisés par flexibles.

A près tronçonnage et ébavurage, le raccordement flexible aux tuyauteries conventionnelles existantes sera réalisé soit par un raccord à sertir avec filetage mâle de la gamme UPONOR, soit par filetage direct si la qualité du tube existant le permet, soit par manchon à souder avec filetage mâle.

Les flexibles de raccordement présenteront les caractéristiques suivantes :

- Flexible calorifugé type FLEX3MF marque Pbtub
- Longueur 500 mm
- Elastomère EPDM non toxique (norme NF EN 681.1)
- Tresse inox isolée M1 ép. 13mm
- Douilles de finition, raccords laiton, raccordement mâle, femelle
- Pression maxi 10 bars du DN 15 au 32, au delà 6 bars
- Température maximum d'utilisation de – 5℃ à + 100° C
- Garantie 10 ans

3.7 - ÉTIQUETAGE

L'étiquetage et le repérage des réseaux hydrauliques, vannes, organes de régulation (phase 1 & 2), seront réalisés par étiquettes gravées sur métal, et fixées par collier ou vissées sur tige filetée soudée à la canalisation.

Les étiquettes porteront l'indication du circuit, ou du générateur, ou de l'organe, et la nature du fluide. Elles seront à bords arrondis.

Leurs indications correspondront au schéma de principe approuvé par le Maître d'Oeuvre et remis par l'entrepreneur en fin de chantier ; elles correspondront aussi à l'étiquetage d'armoire.

Le sens et la nature des fluides sera indiqué par bandes plastifiées, fixées au calorifuge.

Le schéma de principe des nouvelles installations sera affiché dans les locaux. Il y sera reporté le principe de l'ensemble des installations des locaux de production.

Il sera plastifié, en couleur, et monté sur support en bois ou en plexiglas, puis il sera fixé au mur par vis.

Sur les schémas, le repérage des réseaux et organes correspondra à l'étiquetage du matériel.

3.8 - ESSAIS - REGLAGE - MISE EN SERVICE - INFORMATIONS

3.8.1 - ESSAIS ET MISE EN SERVICE

L'entrepreneur doit dans le cadre de sa prestation les essais suivants, les clauses des prescriptions générales :

- les essais à froid
- la mise en fonctionnement
- les essais à chaud avec mesures des températures
- le réglage des installations hydrauliques et toutes les mises aux points jusqu'au constat du parfait fonctionnement
- le contrôle de la bonne marche de l'ensemble des régulations des appareils de signalisations et des asservissements de fonctionnement
- la fourniture d'un plan avec les valeurs des débits et pression relevés sur les différents circuits

3.8.2 - INFORMATIONS DE L'UTILISATEUR

L'entrepreneur du présent lot doit dans le cadre de ses prestations

- l'information du personnel d'entretien
- la confection d'une notice technique en 3 exemplaires renfermant
    - documentation technique du matériel installé avec la référence des différents organes
    - les schémas des installations électriques
    - une notice d'entretien avec indication des périodicités d'intervention sur les équipements
- l'établissement en 3 exemplaires des plans de récolement dont 1 reproductible sous format informatique Autocad.

3.9 - HYGIENE ET SECURITE DU CHANTIER

L'entrepreneur chargé de la réalisation des travaux devra se conformer à l'ensemble des dispositions du Code du Travail et des règlements en vigueur à la date d'exécution ; l'application de ces dispositions relève de sa totale responsabilité.

De plus, il devra se conformer à toute disposition particulière qui serait jugée indispensable par le Maître d'ouvrage et d'œuvre en raison d'impératifs locaux.

L'entrepreneur devra veiller à l'application stricte des dispositions d'hygiène et de sécurité et exercer une surveillance continue sur le chantier afin d'éviter tout accident tant à ses ouvriers qu'aux tiers.

L'entrepreneur est responsable de tous les accidents ou dommages à tiers, consécutifs à une erreur d'exécution des travaux ou à une maladresse d'un de ses agents ou ouvriers.

En outre, l'entreprise sera tenue de signer un procès-verbal d'ouverture de chantier établi entre elle, les services techniques et le Maître d'ouvrage, dans lequel sera consigné les modalités d'ouverture, et d'approvisionnement du chantier vis-à-vis de la sécurité.

IV. OPTIONS

4.1 - OPTION 1 CHAUFFAGE ELECTRIQUE

4.1.1 - SALLE DE BAINS

Les équipements de chauffage existants (convecteurs électriques) des salles de bains patients et commune seront déposés et évacués à la décharge publique.

Les nouveaux appareils de chauffage seront du type radiateurs électriques sèche serviettes, marque ATLANTIC ou équivalent type DORIS avec ventilateur, pour l'ensemble des salles de bains.

Les radiateurs DORIS sont NF Electricité Performance – Catégorie C, classe II, IP 24.

Ils ont les caractéristiques suivantes :

- résistance blindée inox classe II avec limiteur de sécurité, fluide caloporteur (eau + glycol)
- enveloppe acier soudé
- puissance d'appoint 1000 watts avec ventilateur, équipé d'un filtre anti-poussière amovible et nettoyable
- réglage indépendant des températures Confort et Eco
- fil pilote 6 ordres (confort, confort -1°C, confort –2°C, éco, hors gel, arrêt)
- boîtier de commandes blocable avec volet

Le raccordement électrique des radiateurs sera réalisé à partir des alimentations existantes. Les protections électriques existantes en tête seront si nécessaire remplacées.

4.1.2 - LOCAUX COMMUNS

Les équipements de chauffage existants (convecteurs électriques) des locaux communs seront déposés et évacués à la décharge publique.

Les nouveaux appareils de chauffage seront du type radiateurs panneaux rayonnants électriques, marque ATLANTIC ou équivalent type TATOU.

Les radiateurs Tatou sont NF Electricité Performance – Catégorie C, classe II, IP 24.

Ils ont les caractéristiques suivantes :

- corps de chauffe en aluminium extrudé, avec diffuseur à grande surface d'émission
- commutateur de mode 5 fonctions : confort, éco, hors-gel, arrêt, programme
- témoin lumineux de chauffe
- fil pilote 6 ordres (confort, confort -1°C, confort –2°C, éco, hors gel, arrêt)
- coloris : blanc
- garantie : 2 ans

Le raccordement électrique des radiateurs sera réalisé à partir des alimentations existantes. Les protections électriques existantes en tête seront si nécessaire remplacées.

4.2 - OPTION 2 RAFRAICHISSEMENT

Raccordement hydraulique :

Les travaux concernant l'option rafraîchissement portent sur la création d'un by-pass entre les attentes existantes rafraîchissement et les départs (circuit existant & nouveau circuit) en amont des pompes et sur l'installation de vannes deux voies motorisées pour automatisation du basculement chauffage / rafraîchissement.

L'ensemble des tuyauteries et robinetteries sera calorifugé conformément aux prescriptions du chapitre 3.6.1

Régulation et automatisme :

Afin d'assurer la coupure hydraulique entre le réseau chaud et le réseau froid et l'automatisation du basculement froid, chaud il sera prévu l'installation de trois vannes deux voies motorisées conformément au schéma de principe joint.

Ces vannes deux voies motorisées papillon étanche présenteront les caractéristiques suivantes :

- Marque Sauter ou équivalent approuvé type DEF 100 F 200, servo-moteur type AR 30W 23 S (départ, retour général)
- Marque Sauter ou équivalent approuvé type DEF 050 F 200, servo-moteur type AR 30W 23 S (départ nouveau circuit)

La commande d'automatisme d'inversion de cycle (chaud, froid) et de fermeture des vannes deux voies sera assurée par l'automate TREND installé en base. Au niveau de la bâche tampon PAC il sera installée une sonde de sécurité contrôlant la température du fluide circulant dans la bâche et interdisant la mise en service de la PAC pour une température > à +20°C.

Cette commande automatique « rafraîchissement » sera doublée par une commande manuelle été, hiver, automatique montée sur la porte de l'armoire générale de la chaufferie.

4.3 - OPTION 3 GESTION A DISTANCE DES UNITES TERMINALES :

L'entreprise devra prévoir la mise en œuvre dans le bureau secrétariat d'interface de communication permettant la commande et la gestion à distance de groupe d'appareil (réglage de la consigne, mode de fonctionnement, lecture des valeurs réelles, état de fonctionnement, marche, arrêt, défaut, horloge de programmation, etc.)

Cette gestion à distance sera assurée par l'installation de deux interfaces de communication marque GEA HAPPEL type OP 71 C avec écran digital et horloge. Chaque interface permettant la communication avec 16 boîtiers de commande OP 31 C (unité terminale)

L'entreprise devra prévoir l'ensemble des prestations pour la pose des bus de liaison entre interfaces (OP 71 C) et les boîtiers de commande (OP 31 C) de chaque unité terminale (passage en faux plafonds existants et vide sanitaire)

La liaison sera assurée par câble du type EIB réf : YCYM 2x2x0,8mm.

La mise en service des appareils et 1 journée de formation utilisateur sera à assurer par le constructeur.