



SYDESL Chaleur Renouvelable
Cité de l'entreprise
200, Boulevard de la Résistance
71000 MÂCON

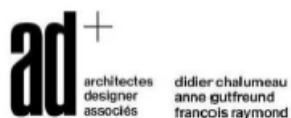
C.C.T.P (cahier des clauses techniques particulières)

Lot 07 – Chauffage . Réseau de chaleur - Electricité

AF-007458- Ind A
 oct 2026

**Création d'une chaufferie automatique au bois avec
 réseau de chaleur**

Commune de Salornay Sur Guye



39000 Lons le Saunier
 21 Avenue Thurel
 tél. 03 84 47 13 62
 secretariat@adplusarchitecture.fr



CONSEIL
 DIAGNOSTIC
 CONCEPTION
 EXECUTION



MANERGY



SOMMAIRE

1	PRESCRIPTIONS GENERALES	8
1.1	OBJET DE L'OPERATION	8
1.2	CLASSEMENT DE L'ETABLISSEMENT	9
1.3	CONSISTANCE DES TRAVAUX	9
1.4	DELAI D'EXECUTION DES TRAVAUX – PLANNING	9
1.5	INTERVENANTS	9
1.6	MISSIONS DES INTERVENANTS	10
1.7	LISTE DES LOTS	11
1.8	LISTE DES PLANS	11
1.9	CONNAISSANCE DU DOSSIER ET DES LIEUX	11
1.10	APPROBATION DU PROGRAMME	12
1.11	MISSION DE L'ENTREPRISE	12
1.12	QUALIFICATIONS ET ASSURANCES ENTREPRISES	12
1.13	OBLIGATION DE L'ENTREPRISE	13
1.14	LIMITES DE PRESTATIONS	14
1.15	INTERFACES AVEC LES AUTRES CORPS D'ETAT	14
1.16	CONTRAINTES SPECIFIQUES DU CHANTIER	14
1.16.1	État des lieux sur bâtiments existants	14
1.16.2	Travaux à proximité de lieux fréquentés	14
1.17	DEMARCHES ET AUTORISATIONS	15
1.17.1	Gestion des DT et DICT	15
1.17.2	Consultation du guichet unique et envoi des DICT en phase de préparation de chantier	15
1.17.3	Contacts avec les services concessionnaires publics et privés	16
2	PRESCRIPTIONS PARTICULIERES	16
2.1	OBSERVATIONS PRELIMINAIRES	16
2.2	REGLES DE L'ART	17
2.3	MARQUES COMMERCIALES	17
2.4	CHOIX ET QUALITE DES MATERIAUX	17
2.5	ECHANTILLON	18
2.6	OUVRAGES DOUTEUX	18
2.7	IMPLANTATION DU MATERIEL	19
2.8	PROTECTION DES OUVRAGES	19
2.9	MOYENS D'ACCES – PERCEMENTS – REBOUCHAGES – RESERVATIONS	19
2.9.1	Échafaudages – Nacelle	19
2.9.2	Structure – Ouvrages en maçonnerie – Cloisons	20
2.9.3	Rebouchages et raccords	20
2.9.4	Sécurité des personnes et des biens	20



2.10	ORGANISATION MATERIELLE DU CHANTIER	21
2.11	INSTALLATION DE CHANTIER	21
2.12	REUNIONS DE CHANTIER	21
2.13	GESTION DES DECHETS DE CHANTIER	21
2.14	SOUS-TRAITANCE	22
2.15	CONTROLE TECHNIQUES ET RECEPTION DES OUVRAGES	22
2.15.1	Essais avant réception	22
2.15.2	Réception des ouvrages	22
2.16	DOCUMENTS A REMETTRE PAR L'ENTREPRENEUR	23
2.16.1	Documents à remettre avec l'offre	23
2.16.2	Documents à remettre avant l'exécution	23
2.16.3	Documents à remettre en cours de travaux	24
2.16.4	Documents à remettre à la réception	24
2.16.5	Prestation pendant la période de garantie	25
2.17	DOCUMENTS NORMATIFS (LISTE NON LIMITATIVE)	26
2.18	TRAVAUX ET FOURNITURES A LA CHARGE DE L'ENTREPRISE	27
3	PRESCRIPTIONS TECHNIQUES PARTICULIERES	28
3.1	GENERALITES	28
3.2	DONNEES TECHNIQUES	29
3.2.1	Conditions climatiques	29
3.2.2	Puissance chauffage	29
3.2.3	Pressions minimum – Vitesses limites dans les installations – Pertes de charges	30
3.2.4	Acoustique	30
3.2.5	Qualité de l'eau distribuée	31
3.3	PRESCRIPTIONS TECHNIQUES INSTALLATIONS DE CHAUFFAGE	32
3.3.1	Circulateurs de chauffage	32
3.3.2	Nature et mise en œuvre des canalisations d'eau chaude	33
3.3.3	Assemblages des canalisations acier	33
3.3.4	Assemblages des canalisations cuivre	33
3.3.5	Dilatation	34
3.3.6	Supportage des canalisations	34
3.3.7	Traversées des parois	35
3.3.8	Nettoyage des réseaux hydrauliques	35
3.3.9	Robinetterie	35
3.3.10	Expansion	37
3.3.11	Accessoires de chauffage	38
3.3.12	Protection des réseaux – Dispositifs de disconnection	39
3.3.13	Vidange :	40
3.3.14	Rejet et évacuation des eaux :	40
3.3.15	Peinture – Marquage – Repérage des canalisations	41
3.3.16	Calorifuge des canalisations	41
3.4	PRESCRIPTIONS TECHNIQUES EVACUATION DES PRODUITS DE LA COMBUSTION	43
3.4.1	Dispositions générales	43
3.4.2	Accessibilité pour l'entretien et repérage	43
3.4.3	Vitesses d'éjection minimale	44



3.4.4	Conduit de fumées	44
3.4.5	Carneau et conduits de raccordement.....	45
3.5	PRESCRIPTIONS TECHNIQUES INSTALLATIONS DE PLOMBERIE SANITAIRE	45
3.5.1	Canalisations.....	45
3.5.2	Garantie des canalisations	47
3.5.3	Repérage	47
3.5.4	Fourreaux	47
3.5.5	Pression de service	47
3.5.6	Réseaux d'évacuations EU/EV.....	47
3.5.7	Tampons hermétiques – Bouchons de dégorgement.....	48
3.6	SUPPORTAGE DES CANALISATIONS.....	48
3.6.1	Généralités.....	48
3.6.2	Supports.....	49
3.6.3	Supports des évacuations EU/EV.....	50
3.7	ACCESSOIRES	50
3.7.1	Anti-béliers	50
3.7.2	Filtres.....	51
3.7.3	Détendeurs – Régulateurs	51
3.7.4	Protection des réseaux – Dispositifs de disconnection	51
3.8	PRESCRIPTIONS TECHNIQUES INSTALLATIONS ELECTRIQUES.....	51
3.8.1	Armoire et coffret électrique.....	51
3.8.2	Commandes et télécommandes	53
3.8.3	Commutateurs de commande	53
3.8.4	Voyants de signalisation et d'alarme	54
3.8.5	Fonctionnement des alarmes.....	54
3.8.6	Réseau de terre – Liaisons équipotentielle	54
3.8.7	Chemins de câbles	54
3.8.8	Câblage et raccordements électriques	55
3.8.9	Tensions et sections des conducteurs	55
3.9	COMPTAGES	56
3.9.1	Compteur d'énergie thermique.....	56
3.9.2	Compteur eau froide.....	56
3.9.3	Compteur eau chaude	57
3.9.4	Compteur électrique	57
3.10	DEPOSE DE MATERIAUX AMIANTES.....	57
4	DESCRIPTION TRAVAUX PREPARATOIRES	58
5	DESCRIPTION TRAVAUX DEPOSE.....	58
6	DESCRIPTION TRAVAUX EN CHAUFFERIE	62
6.1	CHAUDIERE BOIS PLAQUETTES ET GRANULES	62
6.2	CONDUIT DE FUMEE.....	66
6.3	ALIMENTATION COMBUSTIBLE BOIS	66
6.4	REMPLISSAGE SILO PELLET	67
6.5	BALLON TAMPON	68



6.6	TRAITEMENT DES CENDRES	68
6.7	SECURITE – ALIMENTATION EF	69
6.7.1	Expansion	69
6.7.2	Dégazeur et remplissage automatique	69
6.7.3	Pot à boues magnétique	70
6.7.4	Panoplie d'appoint d'eau ou remplissage :	71
6.7.5	Rejets et évacuation des eaux :	71
6.8	CIRCUITS – POMPES	71
6.9	DISTRIBUTION	72
6.10	COMPTEUR D'ENERGIE	72
6.11	NETTOYAGE – EQUILIBRAGE	73
6.12	EQUIPEMENTS CHAUFFERIE / SILO	73
7	DESCRIPTION TRAVAUX DE CHAUFFAGE EN SOUS-STATION	73
7.1	SOUS-STATION ECHANGEUR	75
7.1.1	Echangeur	75
7.1.2	Vanne de régulation sur primaire	76
7.1.3	Compteur d'énergie sur primaire	76
7.1.4	Robinetteries diverses	76
7.1.5	Expansion	77
7.1.6	Dégazeur	77
7.1.7	Pot à boues magnétique	77
7.1.8	Panoplie d'appoint d'eau ou remplissage :	78
7.1.9	Rejets et évacuation des eaux :	78
7.2	CIRCUITS – POMPES	78
7.3	DISTRIBUTION	80
7.4	NETTOYAGE – EQUILIBRAGE	81
8	CHAUFFAGE SALLE EVOLUTION	81
9	INSTALLATION ELECTRIQUE CHAUFFAGE	83
9.1	GENERALITES	83
9.2	ARMOIRE ELECTRIQUE	83
9.2.1	CHAUFFERIE BOIS	84
9.2.2	SOUS-STATION B1 et B2 et EHPAD	84
9.2.3	SOUS-STATION B3/B6/B7	84
10	INSTALLATION ELECTRIQUE	84
10.1	DONNEES DE BASE	85
10.1.1	Niveaux d'éclairage	85
10.1.2	Bilan de puissance	85
10.1.3	Indice de protection IP et IK	85
10.2	INSTALLATION DE CHANTIER ET MISE EN PLACE DE COFFRET DE PRISES	85
10.3	PRISE DE TERRE – LIAISONS EQUIPOTENTIELLES	86
10.4	ALIMENTATION GENERALE ET ARMOIRE BASSE TENSION	86



10.4.1	Alimentation générale	86
10.4.2	Tableau General Basse Tension.....	86
10.4.3	Arrêts d'urgence	87
10.4.4	Coupure chaufferie	87
10.4.5	Protection de proximité contre la foudre	87
10.5	DISTRIBUTION SECONDAIRE	88
10.5.1	Généralités.....	88
10.5.2	Distribution éclairage.....	88
10.5.3	Luminaires.....	88
10.5.4	Distribution appareillage	90
10.6	DISTRIBUTION FORCE MOTRICE.....	90
10.7	ECLAIRAGE DE SECURITE	90
10.8	TELEPHONE – INFORMATIQUE	91
10.9	EQUIPEMENTS	91
10.10	COURANTS FAIBLES -FIBRE OPTIQUE	91
10.11	DIVERS	92
11	GTB	93
11.1	PRINCIPE.....	93
11.2	DESCRIPTION SYSTEME	94
12	TRAVAUX DE PLOMBERIE SANITAIRE.....	101
12.1	ALIMENTATION EAU FROIDE EN CHAUFFERIE	101
12.2	ALIMENTATION EF SOUS-STATION CHAUFFAGE.....	102
12.3	DISTRIBUTIONS GENERALES EAU FROIDE ET CHAUDE	102
12.3.1	Distribution générale EF et EC	102
12.3.2	Raccordements appareils en apparent	102
12.4	EVACUATIONS EAUX USEES ET EAUX VANNES	103
12.5	APPAREILLAGE	103
12.6	VENTILATION HAUTE ET BASSE	104
13	RESEAU DE DISTRIBUTION DE CHALEUR ENTERRE.....	104
13.1	GENERALITES	104
13.2	REALISATION DES OPERATIONS DE LOCALISATION DES RESEAUX	105
13.3	REALISATION DU MARQUAGE-PIQUETAGE	106
13.4	GENIE CIVIL ET TERRASSEMENT	107
13.4.1	Sondages.....	107
13.4.2	Matériels et installations de chantier	107
13.4.3	Accès et signalisation	108
13.4.4	Enlèvements aux décharges – Apports des terres – stockage des terres	108
13.4.5	Protection d'ouvrages conservés	109
13.4.6	Débroussaillage, abattage d'arbres, protection de la nature.....	109
13.4.7	Prestation de débroussaillage.....	109
13.4.8	Prestation d'abattage d'arbres	109
13.4.9	Aucun arbre ne devra être abattu sans autorisation écrite du Maître d'Ouvrage.....	109



13.4.10 Démolition de chaussées.....	109
13.4.11 Exécution des fouilles.....	110
13.4.12 Utilisation de techniques de terrassement douces.....	110
13.4.13 Ecoulement des eaux – Epuisement.....	110
13.4.14 Reconnaissance du fond de fouille - Lit de pose.....	111
13.4.15 Remblaiement des tranchées	111
13.4.16 Sablon.....	111
13.4.17 Fourreaux	111
13.4.18 Grave tout-venant.....	112
13.4.19 Construction des regards	112
13.4.20 Réfection des ouvrages	113
13.4.21 Bordures de trottoirs	113
13.4.22 Réfections des chaussées, parkings et trottoirs.....	113
13.4.23 Espaces verts	114
13.4.24 Qualité des finitions	114
13.5 FOURNITURE ET MISE EN PLACE DES CANALISATIONS	114
13.5.1 Vidange et remplissage	114
13.5.2 Canalisations.....	114
13.5.3 Canalisations en acier	115
13.5.4 Surisolation des canalisations	116
13.5.5 Spécifications générales.....	116
13.5.6 Pénétration dans les bâtiments – raccords sur réseau existant	116
13.5.7 Robinetterie	117
13.5.8 Vannes d'isolement en bâtiment.....	117
13.5.9 Vidange (En Chambre maçonnée).....	117
13.5.10 Purge (En chambre maçonnée).....	117
13.5.11 Opération de vidange – Raccordement et piquage sur réseau existant.....	118
13.5.12 Stockage matériel	118
13.6 RELEVES TOPOGRAPHIQUES	118
13.7 CANALISATIONS	119
13.8 ARRET DE TRAVAUX.....	120
13.9 ESSAIS, MISE EN SERVICE, RECEPTION	121
13.9.1 Essais	121
13.9.2 Mise en service	122
13.9.3 Réception.....	122
13.9.4 Garantie décennale	122
14 CONTROLES – ESSAIS – MISE EN SERVICE – FORMATION – DOE.....	123
14.1 AUTO CONTROLE	123
14.2 ATTESTATIONS D'ESSAIS DE FONCTIONNEMENT	124
14.3 ESSAIS – DOE – FORMATION.....	124

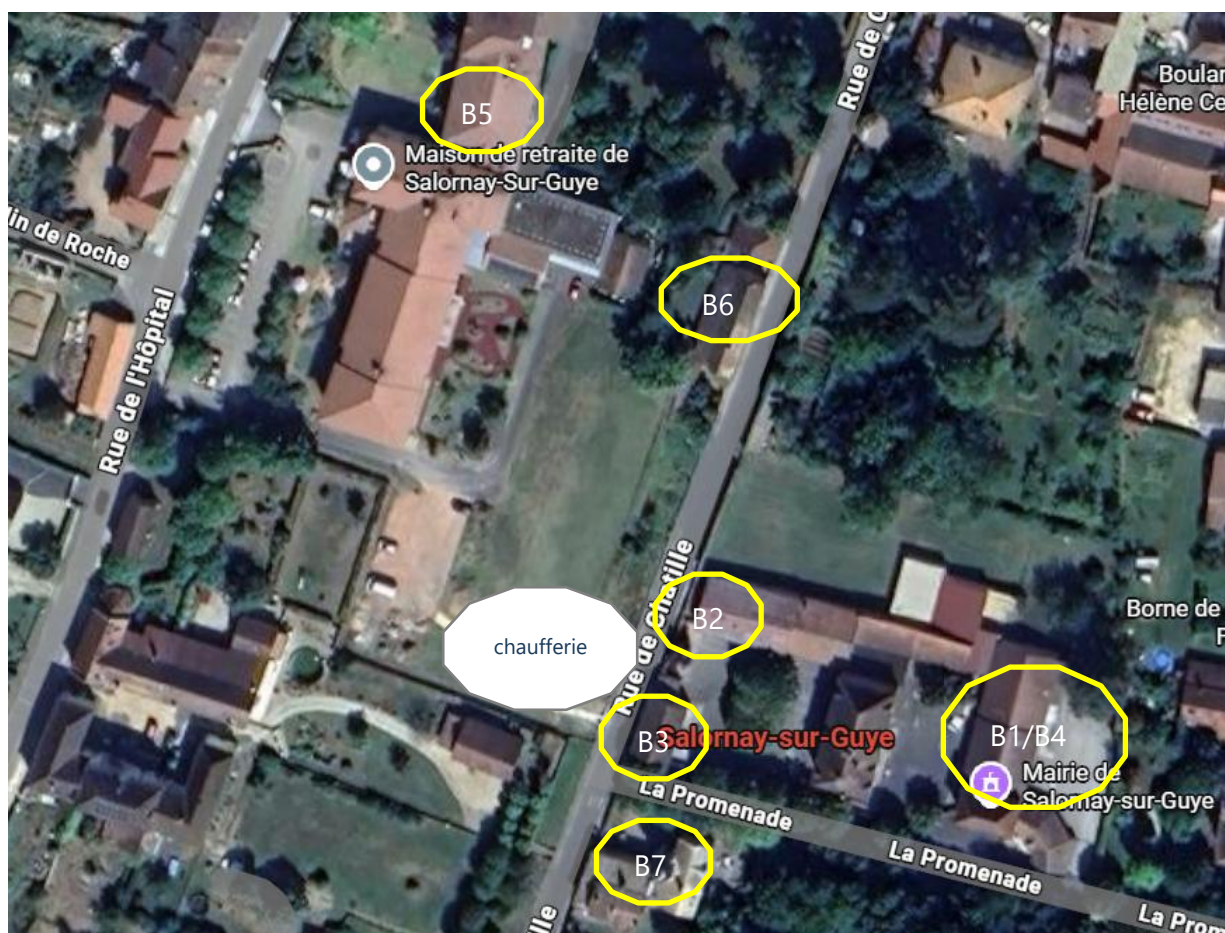
1 PRESCRIPTIONS GENERALES

1.1 OBJET DE L'OPERATION

Le présent Cahier des Clauses Techniques Particulières (C.C.T.P.), établi pour le présent dossier a pour objet de définir les travaux de construction d'une chaufferie automatique au bois déchiqueté et pellets avec réseau de chaleur.

Les bâtiments à raccorder sur la chaufferie bois sont :

- B1 sous-station pour :
 - 1 - Ecole primaire et maternelle
 - 2 - Restaurant scolaire
 - 3 - Mairie
 - 4 - Bibliothèque
 - 5 - Logement communal
- B2 – Salle d'évolution
- B3 – Salle citadine
- (B4 – logement communal pris sur B1)
- B5 – EHPAD
- B6 – Pavillon particulier GUILOT
- B7 – Pavillon particulier CHAILLAN



Chaque sous-station est alimentée par le réseau de chaleur de la chaufferie bois via des échangeurs à plaques permettant d'isoler chaque bâtiment hydrauliquement.

Chaque bâtiment est équipé actuellement d'une chaufferie gaz qui est supprimée et remplacée par une sous-station.

Les sous-stations sont créées dans les locaux chaufferies existantes ou dans les espaces contenant les chaudières murales.

La mise en place des sous-stations de chauffage se fera pendant l'arrêt du chauffage ou pendant les périodes de non-occupation telles que les vacances scolaires.

Dans le cas où les chaudières existantes produisent aussi l'ECS, la mise en place de ballon électrique sera antérieure à la mise en place de la sous-station.

1.2 CLASSEMENT DE L'ETABLISSEMENT

La chaufferie bois est soumise au code du travail.

Les sous-stations sont soumises à la réglementation des ERP.

Salle évolution : type R de 5^{ème} catégorie.

1.3 CONSISTANCE DES TRAVAUX

Le présent document décrit les travaux de conception d'une chaufferie bois déchiqueté communale, comprenant :

- La construction d'un bâtiment « chaufferie »
- La réalisation d'un réseau de distribution de chaleur
- La création de sous-station de chauffage en remplacement des productions de chaleur existantes.
- Le chauffage de la salle d'évolution

Ce projet est à réaliser conformément aux textes réglementaires et aux exigences du présent document.

1.4 DELAI D'EXECUTION DES TRAVAUX

Suivant Règlement de consultation

1.5 INTERVENANTS

Maître d'ouvrage :

SYDESL Chaleur renouvelable, citée de l'entreprise, 200 boulevard de la résistance, 71000 MACON.

Equipe de maitrise d'œuvre :

Architecte : AD+ ,21 av Thurel – 39000 Lons le Saunier

Bureau étude structure : A2 Ingénierie, 47 rue du Port, 41000 MACON

Bureau d'études fluides : MANERGY, 1 avenue de Verdun, 71100 Chalon sur Saône
Economiste : 77 rue de la cascade, 71570 Romanèche-Thorins

Bureau de contrôle : ALPES CONTROLE, 12 rue Alfred Kastler, 71100 CHALON SUR SAONE

Coordonnateur SPS : APAVE – Wilfried AYELE

Géotechnicien : SOCNA SOLS, 8 avenue Albert Bichot, 21200 BEAUNE

1.6 MISSIONS DES INTERVENANTS

Maître d'Ouvrage

Transmettre les besoins techniques
Etablir les diagnostics amiante / plomb avant travaux
Faire réaliser les relevés topographiques des zones de travaux
Faire réaliser les études de sol nécessaires

Architecte

Etablissement du permis de construire
Etablissement des plans

Bureau d'études fluides et structure

Les études techniques (**mission EXE**) sont à la charge du maître de l'ouvrage et comprennent :
Au stade de la consultation :
Les études de projet (PRO-DCE),
L'établissement du descriptif des ouvrages (C.C.T.P) et du quantitatif (DPGF),
L'analyse financière et technique des offres (ACT),
Suivi de chantier (DET),
Visa des dossiers techniques de l'entreprise,
Réception des travaux (AOR)

Bureau de contrôle

Avis en phase conception sur PRO.
Etablissement des RICT en phase DCE / EXE et travaux

Autres intervenants : Géomètre, Géotechnicien, etc...

Etude de sol : G2PRO

1.7 LISTE DES LOTS

- LOT N°01 – TERRASSEMENT VRD
- LOT N°02 – GROS-ŒUVRE
- LOT N°03 – CHARPENTE BOIS - COUVERTURE
- LOT N°04 – ETANCHEITE
- LOT N°05 – SERURRERIE
- LOT N°06 – ENDUIT DE FACADE
- LOT N°06 – CHAUFFAGE – RESEAU DE CHALEUR -ELECTRICITE

1.8 LISTE DES PLANS

Plans Architecte				
.01		PRO	PLAN MASSE EXISTANT	
.02		PRO	PLAN MASSE DEMOLITION	
.03		PRO	PLAN MASSE PROJET	
.04		PRO	PLANS DES NIVEAUX PROJET	
.05		PRO	COUPES ET DETAILS	
.06		PRO	FACADE ET VUES CHAUFFERIE	
.07		PRO	FACADE ET VUE PORTAIL	
Plans Structure		PRO		
.01		PRO	FONDATIONS COFFRAGE	
.02		PRO	COFFRAGE	
Plans Chauffage				
CVC 01		PRO	Plan équipements chaufferie	
CVC 02		PRO	Coupe Equipements chaufferie	
CVC 03		PRO	carnet schémas de principe	
CVC 04		PRO	plan masse réseau de chauffage coté EHPAD	
CVC 05		PRO	plan masse réseau de chauffage coté Mairie	

1.9 CONNAISSANCE DU DOSSIER ET DES LIEUX

Le présent descriptif forme un tout et ne peut être dissocié des autres éléments du projet (descriptif, plans et tout autre document joints au dossier de consultation des entreprises (D.C.E.) ...).

L’entreprise devra prendre connaissance de l’ensemble des éléments afin d’éviter toutes omissions.

- L’entreprise sera tenue avant la remise de son offre :
- D’avoir pris connaissance du C.C.T.P., plans de détail et tous documents utiles à la réalisation des travaux,
 - D’avoir apprécié exactement toutes les conditions d’exécution des ouvrages et de s’être parfaitement rendu compte après une visite sur le site de leur nature, importance et particularité,
 - D’avoir vérifié et annoté les plans et divers documents qui lui ont été remis et signaler au Bureau d’Etudes, toute erreur ou omission dont elles auraient pu s’apercevoir.

Aucune offre proposant des variantes ne sera admise si l'entreprise ne répond pas à la solution de base.

Par ailleurs, seules seront examinées les variantes techniquement équivalentes de matériel accompagnées de toutes les pièces et documents permettant d'en apprécier la valeur (PV d'essai, garantie, plan de construction, notice constructeur...).

1.10 APPROBATION DU PROGRAMME

Si l'entreprise qui répond à l'offre ou qui exécute les prestations estime que certaines caractéristiques de l'installation projetée ne sont pas en cohérence avec les besoins à assurer, elle devra émettre des réserves, en exposer clairement les raisons et indiquer les modifications qu'elle préconise.

Dans le cas contraire et en l'absence de l'émission des réserves, l'entreprise soumissionnaire et/ou contractante sera alors considérée comme en accord sur la consistance du présent programme et acceptera ipso facto toutes les conséquences de cet acquiescement.

1.11 MISSION DE L'ENTREPRISE

L'établissement des plans entreprises (montage, préfabrication, réservations, schémas électriques complémentaires à l'étude d'exécution sont à la charge de l'entreprise adjudicataire des travaux.

Les études complémentaires à la mission du bureau d'études à la charge de l'entreprise comprennent :

A la remise des offres :

La vérification du dimensionnement des installations ;

La vérification des quantitatifs avec métrés,

A la remise du dossier technique avant exécution :

Les calculs définitifs de dimensionnement de l'ensemble des équipements et des divers réseaux ;

L'établissement des plans techniques d'exécution avec implantation des appareillages et des réseaux sur fond de plan dwg ;

L'établissement des schémas électriques d'armoire ;

L'établissement des plans de montage au 1/50, préfabrication et réservations.

Il appartient à l'entreprise de transmettre sous forme papier et numérique les plans et notes de calcul pendant la période de préparation et au moins 15 jours avant toute intervention.

1.12 QUALIFICATIONS ET ASSURANCES ENTREPRISES

L'entreprise vérifiera que ses qualifications sont suffisantes pour la nature et l'importance des travaux demandés et qu'elles n'entraînent pas de restrictions dans les clauses de ses contrats d'assurances biennales et décennales.

Dans la négative, elle devra solliciter, auprès de sa compagnie d'assurances, un avenant à son contrat pour la couverture de tous les risques inhérents à la présente affaire.

En conséquence, elle devra remettre à l'appui de son offre, sous peine de nullité de cette dernière, toutes pièces justificatives utiles (Attestations d'assurances biennales et décennales - Relevé de qualification O.P.Q.C.B. - Avenant en extension de garanties, etc....).

1.13 OBLIGATION DE L'ENTREPRISE

L'entreprise titulaire du présent lot de travaux est tenue de s'assurer du parfait achèvement de ses ouvrages, sachant que le présent C.C.T.P. n'est en rien limitatif et ne peut déroger d'aucune manière aux règles de l'art et que l'entreprise, par sa qualification et ses compétences, est réputée apte à pallier toutes imprécisions, erreurs et omissions.

De ce fait, elle ne pourra prétendre à aucun règlement en plus-value, ni se dérober devant l'obligation de conformité et de bon fonctionnement de ses installations. Par ailleurs, si préalablement à l'exécution et en cours de travaux, des modifications d'ordre secondaire inhérentes à tous chantiers s'avéraient nécessaires, l'entreprise ne saurait, de ce fait, demander un quelconque réajustement de son prix.

Les travaux devront être réalisés conformément aux dispositions du présent C.C.T.P, sans limitation, ni restriction.

L'entrepreneur est tenu d'examiner, avant la présentation de son offre, tous les documents relatifs aux travaux et devra se mettre parfaitement au courant de toutes les conditions de l'exécution.

Il est bien entendu que toutes les fournitures, travaux, façons et accessoires même non mentionnés, mais nécessaires au parfait achèvement des ouvrages pour l'obtention d'une réalisation en parfait état de fonctionnement des équipements et en conformité par rapport aux normes en vigueur seront intégrés dans l'offre de l'entreprise.

Le prix global indiqué par l'entrepreneur comprendra l'intégralité des travaux nécessaires au parfait achèvement des ouvrages, les essais, la mise en route et le réglage des installations. La main-d'œuvre et le matériel nécessaires aux essais seront fournis au titre du présent lot.

L'entrepreneur devra établir ses quantités en fonction du dossier DCE. Les quantités éventuelles portées dans le présent dossier sont fournies à titre indicatif pour renseignements sur la consistance du projet, celles-ci n'ayant aucune valeur contractuelle. Dans le cas où celles portées sur le présent bordereau sont utilisées, elles seront réputées avoir été vérifiées par l'entrepreneur et ne pourront plus être contestables.

L'entrepreneur du présent lot devra prendre connaissance de toutes les pièces écrites et plans des autres corps d'état.

L'entreprise devra :

Les plans d'atelier et de chantier. Toutes les modifications qui seront apportées sur ces plans par l'entreprise, seront réalisées par celle-ci ou son bureau d'études qu'elle aura missionné,

Les plans d'exécution,

Les notes de calcul relatives au dimensionnement des installations, le calcul des déperditions,

L'entrepreneur devra le dimensionnement des installations,

Une garantie totale (pièces, main-d'œuvre et déplacement) sur ses installations pendant le délai de parfait achèvement (1 an à dater de la date de réception des ouvrages) et plus celles concédées par les constructeurs,

Protéger tous ses ouvrages et appareils jusqu'à la réception des travaux,
Assurer la mise en service, les essais et spécifications de toutes ces installations, et ce avant la réception des travaux,
Assurer les démarches et effectuer les demandes nécessaires auprès des Services Publics intéressés,
Assurer le nettoyage en fin de chantier et l'enlèvement des gravois aux décharges publiques.

1.14 LIMITES DE PRESTATIONS

L'entreprise aura à sa charge l'ensemble des prestations décrites dans le présent C.C.T.P.
Toutefois, l'entreprise devra prendre connaissance des prestations et limites des entreprises des autres corps d'état, afin de vérifier les recoupements éventuels avec ses propres prestations.

1.15 INTERFACES AVEC LES AUTRES CORPS D'ETAT

Désignation	A la charge du lot	A la charge du lot Ventilation
Réservation dans les murs et dalles PASSAGE réseaux chauffage /ELEC / EU / EF Aep	GO/Maçonnerie	Plans de réservation à fournir
Réseau EU/EV / EP	VRD	Attentes en dalle
Regard à 1m de la limite de propriété	VRD	
Abergement cheminée	Charpentier couvreur	Réservation
Grille de ventilation haute et basse de la chaufferie	Serrurier	Plans de réservation à fournir

1.16 CONTRAINTES SPECIFIQUES DU CHANTIER

1.16.1 État des lieux sur bâtiments existants

Il sera procédé à un état des lieux avant et après réalisation des travaux du titulaire du présent lot.
L'attention de l'entrepreneur est attirée sur le fait que les dégradations causées aux ouvrages privés après ce constat seront affectées à l'entreprise responsable dans le cas où celle-ci serait identifiée.

1.16.2 Travaux à proximité de lieux fréquentés

Sans préjudice de l'application des dispositions législatives et réglementaires en vigueur, lorsque les travaux sont exécutés à proximité de lieux fréquentés, l'entrepreneur doit prendre à ses frais et risques, les dispositions nécessaires pour réduire dans toute la mesure du possible, les gênes imposées aux usagers, notamment celles qui peuvent être causées par les difficultés d'accès, le bruit des engins, les vibrations, les fumées, les poussières.

1.17 DEMARCHES ET AUTORISATIONS

Il appartiendra à l'entrepreneur d'effectuer en temps utile si nécessaire, toutes démarches et toutes demandes auprès des services publics, monuments historiques, services locaux ou autres, pour obtenir toutes autorisations, instructions, accords, etc., nécessaires à la réalisation des travaux.

Copies de toutes correspondances et autres documents relatifs à ces demandes et démarches, devront être transmises au maître de l'ouvrage et au Maître d'œuvre.

1.17.1 Gestion des DT et DICT

L'Entreprise est informée que le Maître d'Œuvre a réalisé conformément à la réglementation en vigueur la DT en phase projet. Les récépissés de cette DT, les éventuelles prescriptions spécifiques demandées par les exploitants de réseaux et retenues par le Maître d'Œuvre, ainsi que les résultats des éventuelles investigations complémentaires réalisées préalablement à la consultation des entreprises ont été annexés au présent CCTP. Le projet tient compte de ces éléments.

Pour sa part, l'entreprise exécutant le marché de travaux est réputée avoir intégré dans son offre ces éléments fournis dans le DCE et avoir prévu des prestations qui prennent en compte les contraintes éventuelles de proximité des réseaux existants sur le projet avec les incertitudes de localisation indiquées.

L'apparition, en période de préparation et préalablement au compte rendu de marquage-piquetage, d'écarts entre les récépissés de DICT et les éléments de la consultation, constitue un point d'arrêt. Les parties évaluent l'impact de ces écarts sur le projet, et leurs conséquences contractuelles, techniques et financières.

Après analyse des écarts, le Maître d'Œuvre informera l'Entreprise exécutant le marché de travaux avant le démarrage des travaux des conditions nouvelles de réalisation et notamment des éventuelles adaptations du projet assurant sa compatibilité avec la configuration la plus récente des réseaux tiers existants.

1.17.2 Consultation du guichet unique et envoi des DICT en phase de préparation de chantier

L'Entreprise devra consulter le guichet unique lors de la préparation du chantier et réaliser les déclarations qui lui incombent (DICT). Pour ce faire le Maître d'Œuvre fournira à l'entreprise exécutant le marché de travaux les éléments de déclarations lui permettant d'émettre une DICT en référence à la DT et les récépissés de DT fournis par les exploitants (y compris les réponses non concernées).

L'Entreprise adressera à compter de la date de démarrage de la période de préparation des travaux et dans un délai de 5 jours hors jours fériés une DICT à chaque exploitant de réseau indiqué par le guichet unique.

En l'absence de réponse d'un exploitant après le délai de 9 jours hors jours fériés à compter de la réception, l'entreprise exécutant le marché de travaux devra le relancer en lui adressant à nouveau la DICT par lettre recommandée avec accusé de réception.

L'entreprise exécutant le marché de travaux devra renouveler la DICT dans le cas où un délai de plus de trois mois s'écoulerait entre la consultation du guichet unique et le commencement des travaux, ou en cas d'interruption des travaux pendant plus de trois mois.

Si la durée des travaux dépasse six mois, ou si le délai d'exécution des travaux dépasse celui annoncé dans la déclaration, le déclarant effectue une nouvelle déclaration au-delà de ce délai auprès des exploitants d'ouvrages sensibles pour la sécurité, à moins que des réunions périodiques n'aient été planifiées entre les parties dès le démarrage du chantier.

Les réseaux sensibles pour la sécurité sont les ouvrages cités par l'article R. 554-2 du Code de l'Environnement et ceux déclarés sensibles par leurs exploitants au niveau du guichet unique ou dans le récépissé de DT.

1.17.3 Contacts avec les services concessionnaires publics et privés

L'Entreprise devra se mettre en relation avec les services des concessionnaires publics ou privés, elle devra obtenir tous les renseignements utiles pour l'exécution de ses travaux, se soumettre à toute vérification et visite des agents de ces services et fournir tous documents et pièces justificatives demandées.

L'Entreprise prendra contact avec les Services Techniques responsables des voiries, afin d'obtenir toutes autorisations de clôture, signalisations provisoires à mettre en place, etc.

L'Entreprise sera tenue de se conformer aux renseignements et aux principales indications techniques nécessaires à la mise en œuvre de ses installations.

Ces démarches s'effectueront sous le contrôle et en accord avec le Maître d'Œuvre et soumis au Maître d'Ouvrage.

2 PRESCRIPTIONS PARTICULIERES

2.1 OBSERVATIONS PRELIMINAIRES

Le présent C.C.T.P. établi pour le présent corps d'état a pour but de définir le mode de bâtir. Il n'est pas limitatif.

L'entrepreneur doit l'intégralité des travaux nécessaires au complet achèvement des ouvrages de son corps d'état (sauf dérogation explicite dans le C.C.T.P.). En conséquence, l'entrepreneur ne pourra jamais arguer que les erreurs ou omissions aux plans et devis puissent le dispenser d'exécuter tous les travaux de son corps d'état ou fassent l'objet d'une demande de supplément de prix.

Le C.C.T.P. et les plans ne limitent pas les ouvrages à prévoir mais fixent le résultat à atteindre. L'entrepreneur reste responsable des moyens pour atteindre ce résultat.

L'entrepreneur ne peut se prévaloir d'aucune omission dans le C.C.T.P. Il est tenu d'avertir le Maître d'œuvre au cas où la concordance n'est pas parfaite entre le C.C.T.P. et les plans.

2.2 REGLES DE L'ART

S'il estime que les ouvrages décrits ne sont pas conformes aux règles de l'art, l'Entrepreneur doit en référer au Maître d'œuvre avant toute exécution.

2.3 MARQUES COMMERCIALES

Dans le présent document, certaines prestations sont définies à l'aide d'une marque commerciale suivie de la mention « ou équivalent », ou réputées telles.

L'Entrepreneur ne pourra remplacer celles-ci par des prestations similaires et de qualité analogue qu'après agrément du Maître d'œuvre et du Maître d'ouvrage.

Les spécifications du C.C.T.P. qui comportent l'indication d'une marque déposée ou d'un fabricant ne sont pas en principe impératives. Les entreprises ont la possibilité de proposer des matériaux ou des produits provenant d'autres fabricant mais de qualité reconnue au moins équivalente techniquement ainsi qu'esthétiquement, le Maître de l'Ouvrage étant le seul à juger de cette équivalence. En conséquence ce dernier se réserve la possibilité d'imposer les produits de marques spécifiés au C.C.T.P. si ceux-ci lui paraissent préférables pour la bonne réalisation des ouvrages. L'entreprise ne pourra dans ce cas prétendre à aucune modification de son prix. La mise en œuvre de matériaux nouveaux ou de procédés de construction non traditionnels devra faire l'objet d'un accord particulier du Maître d'Ouvrage.

Cet accord ne pourra être acquis qu'au vu des Procès-Verbaux d'essais de ces matériaux ou procédés, par les laboratoires du CSTB.

Tous compléments de garantie par police d'assurances spécifique pourront être éventuellement exigés de l'entrepreneur ou du fabricant du produit.

Il pourra être demandé :

La fourniture de procès-verbaux d'essais significatifs ;

La réalisation d'essais, contrôles, épreuves justifiant l'aptitude à l'emploi de l'ouvrage.

Ces essais sont à la charge de l'Entrepreneur.

2.4 CHOIX ET QUALITE DES MATERIAUX

Toutes les fournitures seront neuves, de fabrication récente, de première qualité, exemptes de toute altération (oxydation ou autre), protégées et maintenues en état en cours de chantier jusqu' à la réception des ouvrages.

Les matériaux et fournitures seront conformes aux normes et décrets en vigueur et exempts de tous vices visibles ou cachés, posés avec tout le soin nécessaire, dans les conditions de sécurité requises et selon les règles de l'art et de l'esthétique.

Les matériaux devront être adaptés aux conditions d'exploitation, aux températures et pressions à supporter dans tous les cas. Les caractéristiques des matériaux ne devront jamais être choisies par défaut.

A la demande du Bureau d'Études, l'Entrepreneur du présent Corps d'Etat devra justifier la qualité des matériaux choisis en précisant :

Soit la conformité aux DTU, aux normes françaises NF et EN ou ISO,

Soit l'avis technique du C.S.T.B.,

Soit le label de qualité ou certification (délivré par la Chambre Syndicale intéressée),

Soit faire l'objet d'un agrément écrit par un bureau de contrôle.

L'entrepreneur devra contrôler, vérifier le marquage, l'aspect et l'intégrité des produits avant leur pose et avant réception.

L'entrepreneur respectera impérativement les performances et qualités techniques des produits préconisés par le bureau d'études.

Tous les matériaux et matériels défectueux et ceux non conformes le cas échéant seront immédiatement remplacés.

Un échantillonnage des produits sera fourni pour approbation préalable de la Maîtrise d'Œuvre et du Maître d'Ouvrage qui pourront refuser tout matériel et équipement qui ne serait pas conforme au présent CCTP ou n'ayant pas eu d'agrément de sa part au préalable.

L'entreprise pourra proposer en variante un matériel de qualité similaire à caractéristiques techniques et esthétiques équivalentes. Néanmoins l'Entreprise devra s'assurer de la compatibilité du matériel proposé en variante, avec les caractéristiques techniques relevant de l'étude thermique, notamment des débits et pressions nécessaires des caractéristiques et des dimensions des appareils.

2.5 ECHANTILLON

Un échantillonnage des produits sera fourni pour approbation préalable par le Maître d'Ouvrage et le bureau d'études.

Tout matériel installé par le titulaire du présent lot, qui n'aura pas été validé, soit par une fiche technique soit par un échantillon avec fiche technique, par le Maître d'ouvrage et le bureau d'études, sera refusé et devra être déposé.

L'entrepreneur s'engagera alors à le remplacer par un matériel équivalent techniquement et qui aura été approuvé par le Maître d'ouvrage et le bureau d'études.

2.6 OUVRAGES DOUTEUX

Des essais pourront être demandés dans le cas où la tenue, le non-fonctionnement de certains ouvrages seraient douteux ou non conformes aux documents contractuels.

Le processus de ces essais sera défini par le Maître d'œuvre après accord du Maître d'ouvrage, la présence d'un bureau de contrôle pourra être demandée.

Ils seront pris en charge :

Par l'Entrepreneur si les résultats lui sont défavorables ou s'il s'avère que ces essais étaient justifiés du fait du non-respect de certaines dispositions contractuelles ;

Par le Maître d'ouvrage dans le cas contraire.

La réalisation des essais, contrôles et épreuves est effectuée en présence du Maître d'œuvre, par l'Entrepreneur s'il dispose des moyens suffisants et par un organisme spécialisé dans le cas contraire.

2.7 IMPLANTATION DU MATERIEL

Le matériel sera installé aux emplacements réservés à cet usage (locaux techniques, combles, faux-plafonds, etc...), les emplacements et volumes sont repérés sur les plans joints au présent dossier.

L'implantation et le choix du matériel seront faits de façon à réserver les espaces nécessaires :

Au passage du personnel d'entretien,

Au dégagement indispensable au montage et démontage pour des remplacements éventuels,

À l'accessibilité d'organes de commandes importantes.

Aucune canalisation ou élément de l'installation ne devra venir empêcher l'ouverture de panneaux, portes de visite, à la lecture des appareils de contrôle, sécurité, etc...

Les organes de réglage d'équilibrage de l'installation devront être parfaitement accessibles.

Pour les raisons énumérées dans cet article, l'entrepreneur, avant toute exécution, devra présenter au bureau d'études pour approbation, l'implantation de gros matériel sur plan au 1/20^e et l'accord sur le chantier avant passage des canalisations.

2.8 PROTECTION DES OUVRAGES

L'Entrepreneur est responsable de la bonne conservation de ses ouvrages et équipements ; il doit donc en assurer la protection. A la demande du Maître d'œuvre les matériaux de protection (films plastiques, cartonnages, etc...) seront enlevés par l'Entrepreneur et évacués à ses propres frais.

L'Entrepreneur aura à sa charge tous les remplacements qui s'avéreront nécessaires jusqu'à la réception.

L'entrepreneur assurera jusqu'à la réception, la surveillance de ses fournitures en particulier, il devra assurer pendant les périodes de gel, la fermeture des robinets d'arrêts, et la vidange des canalisations.

Il sera responsable des dégâts en cas de fuite ou rupture des tuyauteries.

2.9 MOYENS D'ACCES – PERCEMENTS – REBOUCHAGES – RESERVATIONS

2.9.1 Échafaudages – Nacelle

Tous les travaux décrits ci-après implicitement comprennent la valeur des échafaudages ou tout autre moyen d'accès, garanties et agrès nécessaires à leur parfaite exécution.

Chaque Entrepreneur doit tous les échafaudages nécessaires à l'exécution des travaux objet de ses prestations, pour leur location, pose, dépose, et double transport.

2.9.2 Structure – Ouvrages en maçonnerie – Cloisons

Les trous, réservations et saignées dans la structure, les ouvrages en maçonnerie et les cloisons sont à la charge de l'Entrepreneur titulaire du présent lot ils seront exécutés avec un matériel approprié au type de cloison.

2.9.3 Rebouchages et raccords

Les rebouchages et raccords sont dus et sont réalisés par l'Entrepreneur titulaire du présent lot. Les raccords devront reconstituer la qualité de l'ouvrage concerné conformément aux exigences techniques, réglementaires et esthétiques dont ils relèvent.

2.9.4 Sécurité des personnes et des biens

La sécurité des personnes et des biens dans le bâtiment devra être assurée en permanence. Aussi l'entreprise devra-t-elle mettre en œuvre tous les moyens et ses compétences pour ne pas générer un quelconque incident ou accident sur le site.

Les risques sont ceux inhérents au chantier : chutes de matériel, réalisation de soudures, découpage de tuyauteries et fers IPN, usage de meuleuses avec projection de limailles manutentions sur les chantiers avec engins ou pas.

Dans le cadre de ces interventions, des mesures de prévention seront obligatoirement prises par l'entreprise tant pour son personnel que pour ses sous-traitants directs : casques, gants, chaussures de sécurité, balisage des zones de travail, repérage des zones d'évacuation, conformité des engins de levage, matériel de première urgence, liste des préventionnistes et des sauveteurs secouristes, permis au feu, extincteurs, harnais de sécurité, lignes de vie, coffrets électriques chantiers protégés par disjoncteurs 30 mA, etc...

L'entrepreneur devra souscrire une assurance pour sa responsabilité civile et dommages aux tiers, par une compagnie agréée en rapport avec l'importance des travaux et des risques.

L'entreprise devra prendre connaissance de la notice d'organisation du chantier et des mesures d'hygiène à respecter sur le chantier.

Dans le cadre d'une mission SPS, les entreprises devront établir un PPSPS sur la base du PGC fourni. Tous les travaux seront soumis à autorisation.

L'entreprise pourra être soumise à des contrôles des travaux. Elle devra mettre tout en œuvre pour faciliter ceux-ci. L'arrêt des travaux pourra être demandé à tout moment et instantanément par le Maître d'ouvrage si la sécurité l'exige. Cet arrêt donnera lieu à un procès-verbal ou un courrier.

Les matériaux et appareils de l'installation pourront être également contrôlés à tout moment conformément aux paragraphes correspondants du CCTP.

La documentation de chaque matériau et appareil devra être fournie avant le début des travaux pour approbation par le Maître d'œuvre.

Les frais correspondants à la fourniture et à la mise en place de toutes les protections sont à la charge exclusive de l'entreprise. L'entreprise est également responsable de la bonne conservation des protections pendant la durée des travaux.

2.10 ORGANISATION MATERIELLE DU CHANTIER

L'entreprise est tenue d'avoir sur place, pendant toute la durée des travaux, un chef de chantier chargé de coordonner et de diriger l'ensemble des travaux de son corps d'état.

Ses techniciens devront être qualifiés pour effectuer tous les réglages et essais d'appareillages, procéder à l'adaptation ou à la connexion des divers circuits, appliquer les mesures préconisées par les constructeurs dans leur notice (montages, réglages, essais, etc...), procéder d'une manière générale à tous les essais techniques de fonctionnement.

2.11 INSTALLATION DE CHANTIER

Le titulaire du présent lot devra et conformément à la réglementation en vigueur :

L'organisation, l'installation, le balisage, la protection et le nettoyage journalier du mobilier, de son matériel, de sa zone de chantier et de sa zone de manœuvre,

L'enlèvement régulier et journalier de ses gravats et des matériels inutilisés.

L'entrepreneur prévoira les branchements nécessaires au bon déroulement du chantier.

2.12 REUNIONS DE CHANTIER

La fréquence des rendez-vous de chantier sera décidée par le Maître d'Ouvrage en concertation avec le Maître d'Œuvre, lors de la première réunion de coordination des travaux.

L'entreprise désignera un responsable unique de chantier qui devra assister à tous les rendez-vous de chantier et répondre à toutes les convocations du Maître d'œuvre. Le responsable de chantier devra nécessairement être nanti de tous les pouvoirs en matière de décisions d'ordre technique.

2.13 GESTION DES DECHETS DE CHANTIER

La mission de base intègre les obligations relatives à la gestion des Déchets de Chantier au sens de la loi n°75.633 du 15 juillet 1975, modifiée et des textes d'application.

L'entreprise devra procéder au tri de ses déchets de chantier et se chargera de leur évacuation jusqu'aux lieux de stockage et de traitement.

L'évacuation des déblais aux bennes sera à la charge du présent lot.

L'évacuation des gravats et des déchets produits à mesure de l'avancement seront à la charge de l'entreprise y compris toutes redevances.

Conformément aux règlements en vigueur, l'entrepreneur devra trier les déchets produits sur le chantier du présent marché.

On différenciera 5 types de déchets de chantier : cartons, fer. Gravats inertes et plastiques, électricité, bois.

Respect de l'impact visuel sur chantier.

Les impacts visuels liés à la mise en œuvre du chantier doivent être minimisés. Les dispositions suivantes seront adoptées par les entreprises :

Chaque entreprise veillera à ce que le chantier, l'ensemble des installations du chantier et les voies publiques de circulation restent propres en permanence (escalier, cour, abords...),

Les zones de travail de tous les corps d'état seront nettoyées en fin de journée,

Si besoins, une clôture sera mise en place afin de délimiter le périmètre du chantier. Cette clôture sera maintenue propre et en bon état pendant toute la durée du chantier,

Les zones de stockage de produits et matériaux seront délimitées sur le plan d'installation de chantier. Un balisage de ces zones sera effectué, afin de garantir un signalement et une identification aisés. Les dispositions relatives au stockage des différents produits et matériaux seront respectées selon les indications des fiches de données de sécurité correspondantes,

Le nettoyage régulier des traces d'hydrocarbures au sol sera effectué.

L'entreprise se référera également au rapport du coordinateur de sécurité (Si une mission SPS est retenue par le maître d'ouvrage).

2.14 SOUS-TRAITANCE

La plupart des travaux pourront être sous-traités à des entreprises spécialisées ayant les aptitudes requises et ayant déjà réalisé des travaux similaires. Ces travaux seront exécutés sous l'entière responsabilité de l'entreprise adjudicataire de ce présent lot.

2.15 CONTROLE TECHNIQUES ET RECEPTION DES OUVRAGES

2.15.1 Essais avant réception

Ils ont pour but de vérifier que les installations sont conformes à celles prévues au présent Cahier des Prescriptions Techniques Particulières et que leur exécution ne présente pas de dispositions contraires aux prestations particulières du marché décrites dans le descriptif, aux normes en vigueur, aux règles de l'Art, et conformément au Cahier des Prestations Spéciales.

L'Entrepreneur devra effectuer, avant réception, les essais et vérifications figurant sur les listes établies par l'Agence Qualité Construction (AQC) dans la mesure où ils s'appliquent aux installations concernées (les listes des essais et vérifications de fonctionnement sont consultable et téléchargeable sur le site de l'AQC).

Les résultats de ces vérifications et essais devront être consignés dans les procès-verbaux qui devront être adressés au bureau de contrôle avant la réception des travaux.

Le bureau de contrôle adressera au Maître d'ouvrage un rapport explicitant ses avis relatifs aux procès-verbaux mentionnés ci-dessus.

2.15.2 Réception des ouvrages

L'entreprise devra livrer les installations en parfait état de fonctionnement, complètement terminées dans leurs détails et en parfait état de fonctionnement.

Avant la réception, des essais devront être réalisés par l'entreprise.

Les entrepreneurs et leurs sous-traitants devront tous être présents le jour de la réception par le Maître d'Œuvre et lors de la visite éventuelle de la commission de sécurité et des organismes de contrôle.

L'entreprise s'engagera à réaliser tous les travaux ou prestations particulières demandés éventuellement en complément par la commission de sécurité ou le contrôleur technique sans qu'aucun avenant au marché ne soit consenti.

Afin de prévenir les aléas techniques découlant d'un mauvais fonctionnement des installations, les entreprises devront effectuer avant réception les essais COPREC ou Attestations d'essai de fonctionnement.

Les résultats de ces vérifications et essais suivant documents COPREC ou Attestations d'essai de fonctionnement devront être consignés dans des procès-verbaux qui seront envoyés pour examen au Bureau de Contrôle, en deux exemplaires.

Ce dernier adressera au Maître d'Ouvrage, avant réception des travaux, un rapport explicitant les avis relatifs aux procès-verbaux mentionnés ci-dessus.

A la réception, seront vérifiés :

Les caractéristiques, qualités et conformités des fournitures,

Les règles de mise en œuvre,

La conformité avec les règlements,

Les résultats des essais et contre-essais.

L'entreprise devra tenir compte de tous les frais inhérents aux vérifications et essais des installations et sera à la charge de l'entreprise. Elle devra, en outre fournir l'ensemble des éléments nécessaires à la mise à jour du carnet sanitaire.

Le Maître d'Œuvre se réserve le droit de désigner un organisme agréé ou un expert, aux frais de l'entreprise, pour procéder aux prélèvements et essais qui s'imposeront dus à la constatation d'une malfaçon ou exécution dont l'entreprise conteste du bien-fondé.

2.16 DOCUMENTS A REMETTRE PAR L'ENTREPRENEUR

Les modalités d'incorporations sont précisées dans le présent C.C.T.P.

2.16.1 Documents à remettre avec l'offre

À l'appui de son Acte d'Engagement, l'Entreprise devra fournir un devis quantitatif et estimatif des travaux à effectuer, établi d'une façon précise et détaillée.

Ce devis devra être conforme aux dispositions du présent C.C.T.P, au cadre de bordereau et aux plans joints fournis par le Maître d'Œuvre.

L'Entrepreneur soumissionnaire devra fournir tous les documents demandés au CCAP.

2.16.2 Documents à remettre avant l'exécution

L'Entrepreneur soumissionnaire devra fournir tous les documents demandés au CCAP.

Avant la réalisation des travaux et dès la notification du marché, l'entreprise fournira l'ensemble des documents suivants et ce, dans les délais impartis par l'avancement du chantier.

Fiches techniques des équipements installés,

Les divers agréments, labels et certification,

Les plans de montage et d'exécution des installations,

Les notes de calcul pour le dimensionnement et la mise en œuvre des installations,

Les schémas de principe,

Les analyses fonctionnelles.

Ces documents seront fournis pour approbation en 2 exemplaires, dans un délai de 20 jours suivant la notification du marché.

2.16.3 Documents à remettre en cours de travaux

L'entreprise devra établir, en repartant des plans et prescriptions du projet, les dessins de détails, les schémas nécessaires à la fabrication et à la mise en œuvre des ouvrages qui lui incombent.

Toutes les adaptations au site et aux matériels existants sont dues également au titre des plans PAC. Les plans d'atelier et de chantier, relatifs aux méthodes de réalisation, aux ouvrages provisoires et aux moyens de chantier, ainsi que les plans de réservations sont à la charge de l'entreprise.

Ces éléments seront remis pour approbation au Maître d'Œuvre et au contrôleur technique, au préalable des travaux.

En outre, l'entreprise devra donner aux autres corps d'état, avec tous les renseignements nécessaires, les plans précis de leurs ouvrages.

L'Entrepreneur restera responsable de toutes les erreurs qu'il aurait pu commettre dans la préparation des dessins ou dans la mise en œuvre.

L'Entrepreneur devra, avant mise en œuvre définitive, la confection de tous les échantillons, modèles, etc. qui seront pour certains nécessaires au Maître d'Ouvrage pour fixer son choix sur les arrangements de détail.

Tous les équipements seront implantés de manière à pouvoir assurer leur entretien et permettre le remplacement de leurs composants.

2.16.4 Documents à remettre à la réception

Avant la réception des travaux, l'Entrepreneur devra remettre au bureau d'études et au Maître de l'Ouvrage :

Les plans parfaitement à jour des installations techniques,

Les plans DOE informatisés (format dwg) des installations exécutées,

Le carnet portant les essais et mesures effectués,

Une notice claire et détaillée donnant tous les renseignements utiles sur le fonctionnement des installations (notices d'entretien, et notices d'exploitation),

Procès-verbal de classement au feu des matériaux et équipements coupe-feu,

Les avis techniques CSTB,

Les notices techniques du matériel,

Les relevés des mesures de pression,
Les fiches techniques des équipements installés, les labels, les certifications,
Les notes et calculs techniques,
Les plans et documents de repérage des organes de commande et de réglage,
Les schémas des installations électriques et de régulation,
Les schémas de principe.

Une notice claire et détaillée donnant tous les renseignements utiles et les précautions à prendre pour éviter tout incident.

Ces documents seront fournis en 3 exemplaires, dont un sur CD-ROM (Format logiciel dessin compatible avec Autocad ou équivalent), 15 jours avant les opérations préalables à la réception, faute de quoi la réception ne peut être prononcée.

Devront également être joints à ces dossiers, les divers certificats de conformité technique et procès-verbaux d'essais relatifs aux matériaux, matériels et installations : (résistance au feu, isolation acoustique, isolation thermique, traitement contre la corrosion, laquage au four, etc...), normes NF, spécifications UTE, CONSUEL, classements et labels, certificat attestant des qualités d'eau potable, COPREC, etc...

L'ensemble de ces documents devront être remis préalablement à la réception.

2.16.5 Prestation pendant la période de garantie

L'entrepreneur sera responsable de la bonne tenue des différents éléments de son installation pendant un an à dater du jour de la mise en fonctionnement.

La réception définitive des travaux sera le point de départ de la garantie d'un an et de la responsabilité décennale. L'entrepreneur est tenu de fournir ou de réparer à ses frais les éléments reconnus défectueux pendant la durée de la garantie.

La réparation ou la fourniture des pièces pendant cette période ne peut avoir pour effet de prolonger celle-ci, déduction faite des temps mis pour approvisionner ces pièces. Pour tout le matériel fourni par l'entrepreneur, la garantie est celle fixée par les normes en vigueur.

La garantie ne s'applique ni aux détériorations provenant de l'usure normale, de négligence ou de défaut d'entretien ou de surveillance, d'utilisation irrationnelle ou défectueuse, de cas de force majeure ou de cas fortuit, ni aux détériorations causées par des tiers.

Pendant ce laps de temps, il devra se déplacer immédiatement pour remédier aux imperfections signalées. À défaut d'une intervention dans un délai de 24 heures, il sera fait appel à une entreprise spécialisée de dépannage dont l'intervention aura pour but de faire cesser provisoirement les désordres dont les intéressés auraient à se plaindre.

Les dépenses résultant de ces interventions exceptionnelles seront à la charge de l'entrepreneur du présent lot.

L'intervention d'une entreprise de dépannage ne pourra pas dégager la responsabilité de l'entrepreneur du présent lot.

L'entrepreneur sera responsable de tous les dégâts qui pourraient provenir des accidents provoqués par son installation. En cas de sinistre, il devra la réparation complète et immédiate des dommages causés, sans attendre le résultat de l'expertise de son assurance, ni sur la base de son règlement.

Les victimes d'un éventuel sinistre ne reconnaîtront pour responsable que l'entrepreneur. Celui-ci devra prendre un accord en ce sens avec son assurance avant la signature du marché.

Dans le cas où l'entrepreneur ne pourrait pas tenir les garanties de bonne construction et de distribution, ou si les essais d'étanchéité, de fonctionnement en marche normale ne seront pas satisfaisants, tous les remplacements et modifications devront être faits en évitant d'entraver la marche des installations.

Après exécution des travaux imposés, il sera procédé à de nouveaux essais nécessaires. Si ceux-ci ne sont pas satisfaisants, l'installateur devra y remédier dans les plus courts délais. De toute façon, après un délai de 6 mois, l'installation devra donner toute satisfaction dans tous les éléments.

2.17 DOCUMENTS NORMATIFS (LISTE NON LIMITATIVE)

Les travaux seront réalisés conformément à la réglementation en vigueur à la date de signature des marchés.

L'attention des entreprises est attirée sur les textes suivants :

Décrets :

- **du 24 mars 1982** sur les équipements thermiques,
- **du 5 mai 1988 et circulaire du 7 juin 1989** : lutte contre le bruit,
- **du 14 novembre 1988** sur la protection des travailleurs,
- **N° 95-20 du 9 janvier 1995** concernant l'acoustique dans les bâtiments publics,
- **du 31 Mars 1992 n° 92.333** du Code du travail,

Arrêtés :

- **du 25 juin 1980** modifié et complété portant approbation des dispositions générales du règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public,
- **du 23 juin 1978** modifié relatif aux installations destinées au chauffage et à l'alimentation en eau chaude sanitaire des bâtiments d'habitation, de bureaux ou recevant du public,
- **du 30 juin 1983** relatif à la classification des matériaux de construction,
- **du 4 novembre 1993** relatif à la signalisation de sécurité sur les lieux de travail,
- **RT 2012** :

Arrêté du 26 octobre 2010 relatif aux caractéristiques thermiques et aux exigences de performance énergétique des bâtiments nouveaux et des parties nouvelles de bâtiments

Arrêté du 28 décembre 2012 relatif aux caractéristiques thermiques et aux exigences de performance énergétique des bâtiments nouveaux et des parties nouvelles de bâtiments autres que ceux concernés par l'article 2 du décret du 26 octobre 2010 relatif aux caractéristiques thermiques et à la performance énergétique des constructions

Circulaires :

- **du 21 juin 1976** sur la réglementation acoustique (selon la norme NF 31 010),

Codes :

- **du Travail** – sous-section 1 – aération, assainissement : décret n° 84-1093 du 7 décembre 1984.
- **de la santé publique,**
- **de la Construction et de l'Habitation.**

DTU et Normes :

- **Normes ISO et normes AFNOR**, notamment **NF T 54-002** et suivantes,
- **Normes NF et prescriptions UTE**, notamment **C 15-100**,
- **D.T.U. 65-9** : Installations de transport de chaleur ou de froid et d'eau chaude sanitaire entre productions de chaleur ou de froid et bâtiments,
- **D.T.U. 68-1** : Installations de ventilation mécanique contrôlée – Règles de conception et de dimensionnement,
- **Normes NF, NE** et en particulier **NF P 50-401** sur les conduits droits circulaires en tôle d'acier galvanisé agrafée en hélices, et **NF S 61-937** sur les clapets coupe-feu,
- **Normes ISO et normes AFNOR**, notamment **NF T 54-002** et suivantes,
- **Normes NF et prescriptions UTE**, notamment **C 15-100**,

Autres textes :

- Recommandations interprofessionnelles d'isolation thermique des installations de génie climatique,
- Règles de **I'A.T.G.**,
- Instructions pratiques de **G.D.F. : M 430** en particulier,
- Règles professionnelles **UCH** et **UCH 24-79**, en particulier sur les canalisations de chauffage à l'intérieur des bâtiments,
- **Guide technique n° 1 d'Hygiène Publique** : protection sanitaire des réseaux de distribution d'eau destinée à la consommation humaine,
- **Prescriptions UTE C73-999**, relatif à la sécurité électrique des modules et à la certification ACERMI des isolants,
- **Règlement Sanitaire Départemental Type (RSDT)** : circulaire du 9 août 1978 modifiée par circulaires du 26 avril 1982, du 20 janvier 1983, du 10 août 1984, du 22 mai 1997 et 99-217 du 12 avril 1999, modifiée relative à la révision du règlement sanitaire départemental,

L'entrepreneur devra fournir tout justificatif, avis technique ou certificat de conformité des matériaux et matériels mis en œuvre qui pourront lui être réclamés par le Maître d'Œuvre, le Bureau de Contrôle ou les services de sécurité. Notamment, la réception sera subordonnée à la fourniture des procès-verbaux de classement au feu des divers composants de l'installation. Tous les matériels ou équipements ayant fait l'objet d'une normalisation française ou européenne seront titulaires de cette norme.

Les installations électriques seront réalisées selon les normes NF et UTE, classe C, en particulier la norme C 15-100. Les installations devront satisfaire au contrôle légal et les frais d'établissement du certificat CONSUEL seront à la charge du présent lot.

2.18 TRAVAUX ET FOURNITURES A LA CHARGE DE L'ENTREPRISE

L'entrepreneur doit la totalité des travaux nécessaires à la parfaite finition de tous ses ouvrages, ceux-ci sont définis par les pièces du marché : plans, C.C.T.P., et documents généraux.

Ces travaux comprennent implicitement :

Les installations de chantier,

Les fournitures, transports, façonnages et mise en œuvre de tous matériaux et matériels nécessaires à la parfaite réalisation du projet, ainsi que toutes sujétions,

La participation aux tâches d'intérêt commun et frais communs de chantier,

Les plans de réservations et d'ouvrages de génie civil dont il a besoin ainsi que la surveillance de leur bonne exécution,

Les percements non réservés dans les délais impartis dans les B.A. ainsi que ceux dans tous les ouvrages existants,

Tous les rebouchages de tous les percements avec les matériaux appropriés en parements finis, sauf sur les ouvrages encore bruts,

Le nettoyage de tous les locaux et l'enlèvement de tous les gravois et déchets au fur et à mesure de l'exécution des travaux journalièrement et à la fin du chantier,

Les protections anticorrosion des canalisations et fourreaux au droit des enrobages et encastremements, pour toutes parties cachées et inaccessibles par suite d'inclusion en gaines techniques et sous calorifuge,

Toutes prestations de manutention et d'échafaudage si nécessaire,

La vérification, le contrôle et le nettoyage de ses ouvrages,

Les essais, mise en marche, réglages, équilibrages, pour la mise en service,

Les mises en route constructeur

Les rinçages, vidanges, purges avant mise en service.

Les analyses d'eau si nécessaire

3 PRESCRIPTIONS TECHNIQUES PARTICULIERES

3.1 GENERALITES

Dans la description qui suit, le Bureau d'études s'est efforcé d'apporter à l'entrepreneur tous les renseignements utiles sur la nature des travaux à réaliser, leur étendue, leurs performances et leur situation.

Mais il convient de signaler que ces spécifications n'ont pas de caractères limitatifs et que le soumissionnaire devra exécuter, comme étant compris dans son prix, sans exception ni réserve, tous les travaux de sa profession nécessaires et indispensables au complet et parfait achèvement des ouvrages relatifs au projet envisagé.

La responsabilité de l'entrepreneur à l'égard du Maître d'Ouvrage et des tiers n'est en rien diminuée par l'existence du présent C.C.T.P.

En règle générale, tous les matériels et matériaux seront conformes aux normes de fabrication A.F.N.O.R. en vigueur et les ouvrages seront exécutés conformément aux règles de l'art et aux règles d'installation en usage dans la profession.

La mise en œuvre des matériels et matériaux devra, dans tous les cas, tenir scrupuleusement compte :

Des avis techniques formulés par les organismes officiels,

Des classements, homologations et agréments, notamment en ce qui concerne leur comportement au feu et (ou) leurs caractéristiques acoustiques.

Par ailleurs, l’entrepreneur s’assurera que les dispositions de mise en œuvre de ses ouvrages ne présentent aucune incompatibilité avec celles des autres corps d’état.

A ce titre, l’entrepreneur devra obligatoirement communiquer une copie des avis techniques spécifiques de son lot au Maître d’Œuvre ainsi qu’aux entreprises concernées, chacune pour ce qui la concerne.

Les fournitures et prestations de l’entreprise ne pourront en aucun cas être d’une qualité inférieure à celle prévue par les prescriptions du présent C.C.T.P.

3.2 DONNEES TECHNIQUES

3.2.1 Conditions climatiques

Caractéristiques du site :

Département : 71

Zone climatique : H1C,

Altitude : 216 m

	Conditions extérieures		Conditions intérieures	
	Été	Hiver	Été	Hiver
Température sèche des locaux à chauffer		- 11° C		19°C
Écart	/	/	/	±1°C

3.2.2 Puissance chauffage

Les puissances de chauffage nécessaires sont les suivantes :

		puissance chaudière existante	ECS	puissance à livrer par bâtiment suivant programme	choix puissance à mettre en œuvre
		kW		kW	kW
B1-1	Ecole primaire et maternelle		électrique		55
B1-2	Restaurant scolaire		électrique		15
B1-3	Mairie		électrique		20
B1-4	Bibliothèque		électrique		20
B4	Logement communal		chaudière		15
B1+B4		180+25		113	125
B2	Salle d'évolution	60	pas d'ECS	20	40
B3	Salle citadine	25	chaudière	5	10
B5	EHPAD	415	chaudière	200	250
B6	Pavillon particulier	25	chaudière	10	25
B7	Pavillon particulier	25	chaudière	10	25

3.2.3 Pressions minimum – Vitesses limites dans les installations – Pertes de charges

Pression de l'eau :

Pression minimum résiduelle au robinet sanitaire le plus défavorisé : 1 bar

Pression minimum résiduelle sur attentes : 1,5 bar

Pression maximum au robinet le plus exposé : 3 bars

Réseaux hydrauliques :

Les vitesses d'écoulement dans les canalisations d'eau chaude ne dépasseront pas les valeurs suivantes :

Distribution dans appartements, bureaux et toutes zones avec utilisateurs : 0,60 m/s.

Colonne verticale : 0,60 m/s.

Distribution en caniveaux et gaines techniques : 1,00 m/s.

Distribution en locaux techniques : 1,50 m/s.

Les pertes de charge linéaires admissibles dans les canalisations d'eau chaude seront comprises entre 10 et 15 mm CE/m.

3.2.4 Acoustique

Textes de références

Bruits extérieurs

- Arrêté du 10 mai 1995 relatif aux modalités des bruits de voisinage.
- Norme NF S 31-010 et NFS 31-110 : caractérisation et mesurage des bruits de l'environnement.
- Annexes à la norme NF S 31-010.

Niveaux de pression acoustiques intérieurs

- Arrêté du 30 août 1990 - pris pour l'application de l'article R. 235-2-11 du code du travail et relatif à la correction acoustique des locaux de travail
- Arrêté du 28 octobre 1994 - relatif aux modalités d'application de la réglementation acoustique
- Arrêté du 28 octobre 1994 - relatif aux caractéristiques acoustiques des bâtiments d'habitation
- Arrêté du 25 avril 2003 - relatif à la limitation du bruit dans les établissements d'enseignement
- Circulaire n° 98-57 du 5 mai 1998 - relative à l'application de la réglementation acoustique des bâtiments d'habitation neufs
- Arrêté du 30 juin 1999 - relatif aux caractéristiques acoustiques des bâtiments d'habitation
- Arrêté du 30 juin 1999 - relatif aux modalités d'application de la réglementation acoustique

Règles de base

Les vibrations des équipements devront être traitées de manière à éviter le rayonnement de bruit par la structure du bâtiment. Les objectifs à atteindre s'expriment en niveau sonore et sont ceux de la réglementation ou ceux définis dans le présent document. Pour les atteindre, toutes les dispositions devront être prises pour limiter la transmission par les canalisations, les gaines et les supports. Les fourreaux seront en matériaux résilient, les supports pourvus de bagues résilientes de désolidarisation, et tous les appareils de flexibles ou de manchettes souples.

En outre, tous les équipements du bâtiment devront être équipés d'un traitement anti vibratile permettant d'éviter la transmission des vibrations de l'équipement à la structure. Le

dimensionnement de ce traitement devra être justifié par une étude d'exécution, à la charge de l'entreprise. L'étude précisera, pour chaque équipement, la fréquence de vibration la plus basse retenu pour le calcul et justifiera ce choix, le calcul de l'atténuation vibratoire obtenue à cette fréquence par le traitement et, si cette atténuation est inférieure à 97%, l'étude précisera et quantifiera (niveau vibratoire et niveau sonore dans le lieu à protéger le plus proche) les raisons qui justifient l'acceptation de cette moindre performance (équipements peu vibrants, lieux à protéger éloignés, etc.).

Canalisations

Fixation par colliers anti-vibratiles ou suspentes d'efficacité minimale 22 dB(A) de Marques :

FLAMCO, type BKI ou BMA

MUPRO, type DAMMEGULAST

PAULSTRA, type TRAXIFLEX.

Ces modèles seront à adapter suivant les emplacements et le type de canalisations.

Traversées de parois : habiller les canalisations d'un fourreau résilient dépassant de chaque côté de la paroi finie :

Fourreau Gainojac, marque Someca-Poljac

Fourreau Armaflex, marque Armstrong, épaisseur minimale 9 mm

Habillage par bandes de Talmisol, marque Someca

Habillage par bandes de Paulstrasil, marque Paulstra ou Willseal firestop, marque Illbruck, en cas d'exigence coupe-feu.

Vitesses de circulation de l'eau :

< 1,5 m/s en locaux et galeries techniques

< 1,0 m/s en colonnes et distribution générale

< 0,8 m/s en distribution terminale, pour les débits nominaux.

Les fixations des canalisations en locaux et en gaines techniques devront se faire sur les murs les plus lourds.

On prévoira des anti-béliers en tête de colonnes.

La pression à l'intérieur du bâtiment ne devra pas dépasser 3 bars. On prévoira les détendeurs nécessaires, classés NF E 29170, pour satisfaire cette contrainte.

Les appareils source de vibrations (détendeurs, pompes, compresseurs, etc...) devront être fixés par suspension anti-vibratile, dont les détails de réalisation sont à soumettre à l'accord du Maître d'œuvre.

3.2.5 Qualité de l'eau distribuée

Le distributeur d'eau est VEOLIA EAU BEAUNE

Titre hydrotimétrique	28,44 °f
pH	7,78 unité pH

3.3 PRESCRIPTIONS TECHNIQUES INSTALLATIONS DE CHAUFFAGE

3.3.1 Circulateurs de chauffage

Les circulateurs seront de type double à rotor noyé.

En règle générale, le réglage de ces circulateurs permettra un fonctionnement à hauteur manométrique variable et débit variable.

De façon systématique et sauf indication contraire deux circulateurs indépendants montés sur un corps commun [circulateurs double] seront installés en parallèle dont un en secours total.

Une permutation automatique assure le basculement périodique, sur défaut, le dégommage. Un contact libre de potentiel sera disponible pour un renvoi de défaut centralisé [SSM].

Un écran à cristaux liquides embarqué ou sur télécommande permettra de visualiser la hauteur manométrique et le débit de chaque circulateur.

Chaque groupe de circulateurs sera posé avec un manomètre boîtier inox à bain de glycérine, positionné entre les tuyauteries d'aspiration et de refoulement avec tubulure, vannes d'isolement à boisseau sphérique clé papillon afin d'effectuer le contrôle de la pression différentiel.

L'entrepreneur prévoira un dégagement suffisant autour des circulateurs pour les équipés de leur protection / isolation Thermique et Phonique, ainsi que pour les interventions de maintenances.

Si les circulateurs sont fixés au mur à l'aide de supports métalliques individuels ou autres type de supportage, ils seront munis de systèmes anti vibratile.

Les circulateurs seront équipés de manchon antivibratoire en amont et en aval afin de se désodalariser des tuyauteries.

Toutes les pompes seront installées conformément aux Règles de l'Art ; en cas d'écart de plus d'un diamètre de raccordement avec la tuyauterie, les pompes seront équipées de convergent et divergent en tube chaudronné ressoudé longitudinalement, de longueur minimum 4 fois la différence des diamètres pour l'aspiration et 7 fois pour le refoulement. Elles seront équipées d'un manomètre avec prise de pression aspiration et refoulement.

Pour faciliter le remplacement, une plaque indicatrice sera installée à proximité. Elle comprendra les indications suivantes :

- Circuit : ____
- Débit : ____ m³/h - HMT : ____ mmCE

L'installation comportera des contacts O-F pour des reports éventuels en armoire. Ils seront câblés sur borniers.

Les circulateurs seront posés avec leur module interface permettant le pilotage à distance et la permutation automatique normal/secours.

Des obturateurs seront prévus pour les blocs moteurs des pompes.

L'entreprise prévoira un dégagement suffisant autour des circulateurs pour les interventions de maintenance. Les pompes seront positionnées à une hauteur depuis le sol fini comprise entre 1,40 et 1,60 m).

3.3.2 Nature et mise en œuvre des canalisations d'eau chaude

Les canalisations pourront être :

- En Acier Tarif 3 suivant norme NF A 49-115 acier TUE 34-1, pour les diamètres inférieurs à 50/60, de type soudé (raccord filetable à titre exceptionnel)
- En Acier Tarif 10 suivant la NORME NF A 49/112, acier TUE 220 A, pour les diamètres supérieurs à 50/60.
- Par sertissage en tubes multicouches [Acier / Inox 316] composés d'un tube intérieur en PE-Xb, d'un tube en aluminium et d'une gaine de protection externe en PE-HD. Ce système bénéficie d'un avis du CSTB.
- En Polyéthylène réticulé avec barrière anti-oxygène pour les planchers chauffants et les installations hydro câblées dont les remontées seront protégées à l'aide d'accessoires du commerce.
- En cuivre suivant norme NF EN 1057, pour un usage exceptionnel à justifier au Titre III du CCTP. Tout contact direct avec l'aluminium étant formellement interdit (l'interposition de raccords en fonte ou acier sera alors exigée).

3.3.3 Assemblages des canalisations acier

Les canalisations seront assemblées par soudures autogènes et raccords normalisés en fonte malléable.

Le cintrage des canalisations, pour les diamètres égaux et inférieurs à 50 mm, sera exécuté à froid. L'utilisation de courbes à souder normalisées est autorisée.

Pour les canalisations de section supérieure à 50 mm, le cintrage à froid est pros crit et, de ce fait, il sera utilisé des courbes à souder normalisées.

3.3.4 Assemblages des canalisations cuivre

Raccordement par raccords à brasure capillaire ou soudo-brasure ou par préfabrication, dans les conditions d'emploi prévues par le DTU 60.1. P1-1.

En particulier emboîtages réduits, avec évasements inférieurs ou égaux à 20% et extrudages de 3 mm de tube piqué.

Raccords en té, pieds de biches à 45° entre les évacuations d'appareils et les collecteurs horizontaux.

La brasure sera du type cuivre phosphore à flux incorporé, température de fusion 700°C – résistance : 55 kg/mm².

Variante avec brasure argent à 40%. Température de fusion 600/640°C résistance 45 kg/mm².

La soudure basse température (étain) est interdite. Emploi de fourreaux type GAINOJAC ou équivalent pour les parties encastrées en cloison.

Les raccords mécaniques (type GRIP ou équivalent) sont autorisés sous réserve d'approbation du type exact de raccord proposé.

Dans tous les cas, interdiction d'employer des raccords en métaux ferreux.

3.3.5 Dilatation

Toutes les précautions seront prises pour assurer la libre dilatation des tuyauteries et éviter la transmission de bruits et vibrations.

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

Le tracé des tuyauteries sera défini de manière à éviter les appareillages.

Il ne sera prévu des compensateurs métalliques de dilatation qu'en dernier ressort et après accord du Maître d'Ouvrage : ces compensateurs de type axial à pression externe devront être éprouvés à 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 fixés à la tuyauterie ; les tuyauteries comporteront des guides.

3.3.6 Supportage des canalisations

Les tuyauteries horizontales seront supportées en des points espacés conformément aux normes en vigueur (DTU 60 11 P1-1).

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

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

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

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

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

Ils seront en nombre suffisant pour éviter toute flèche.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Rail d'installation fixé sur la dalle avec les capuchons sécurité sur les extrémités

Tige filetée en acier galvanisé avec double écrou rail correspondant à la dimension du rail.

Collier à vis galvanisé avec écrou soudé et cordon DAMMGULAST ou équivalent

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

3.3.7 Traversées des parois

Le passage des canalisations à travers les murs, cloisons et planchers s'effectuera dans des fourreaux non fendus.

Les extrémités des fourreaux affleureront des murs et plafonds mais dépasseront le parement des planchers de 3 cm au minimum, dans le cas de sol lavable au jet (cuisine, hall, réfectoire, douches, vestiaires, ...) et de 1 cm dans les autres cas.

3.3.8 Nettoyage des réseaux hydrauliques

À l'intérieur, les tuyauteries seront soumises à 2 rinçages successifs.

À l'extérieur, les tuyauteries seront soumises à un nettoyage soigné (brossages, dégraissages, 2 couches d'antirouille).

Les tuyauteries en cuivre seront poncées avant de recevoir les couches de peinture de finition.

3.3.9 Robinetterie

Vannes et Robinets d'isolement

Tous les robinets et vannes utilisés devront présenter une excellente étanchéité à la fermeture et devront pouvoir être accessibles et manœuvrables sans effort, même après une longue période d'inutilisation.

Leur construction sera conforme aux normes de fabrication en vigueur.

Elles seront toujours disposées de manière à être aisément accessibles au personnel d'entretien.

Diamètre inférieur et égal à 50 mm : Il s'agira de robinets à boisseau sphérique avec :

PN 16, corps en laiton chromé,
Sphère pleine en bronze ou laiton chromé,
Raccordements taraudés.
Diamètre supérieur à 50 mm : Il s'agira de vannes papillon à oreilles taraudées avec :
PN 16, corps en fonte à col allongé,
Tige acier inoxydable, manchette EPDM, joint anti-poussière.
Elles devront toutes être à passage direct :
Vanne en fonte protégée sur les réseaux en acier galvanisé
Vanne en bronze sur les réseaux cuivre
Pression nominale des vannes PN 10 (sauf indication particulière).
Les vannes pourront être choisies dans les types suivants :
À double opercule, à sièges oblique ou parallèles, à vis intérieure, tige non montante, à volant de manœuvre en alliage léger à haute résistance.
Le marquage sur le corps de vanne devra être conforme à la Norme et comporter le DN et le PN.

Robinets à boisseau sphérique

Les qualités requises pour les robinets à boisseau seront les mêmes que celles définies pour les vannes.
Les robinets seront de construction fonte, bronze ou laiton matricé, avec boisseau foncé, renversé ou sphérique.
Les tournants sphériques seront soit en inox soit en laiton forgé, chromé dur avec joint d'étanchéité et presse étoupe en téflon.
La pression de service ne sera pas inférieure à 10 bars.

Robinets de puisage

Ils seront équipés de raccords au nez et seront posés sur les cloisons par l'intermédiaire d'applique.
Les robinets situés dans les locaux techniques divers seront en laiton poli. Tous les robinets de puisage seront équipés de clapet anti-pollution.

Vannes et robinets d'équilibrage

Prévoir des vannes d'équilibrage et d'arrêt manuelles à débitmètre intégré monté en bypass permettant une lecture directe et un réglage du débit sans tableau, diagramme ou appareil de mesure particulier (exigence conservée même si le débit s'affiche sur le circulateur ou le compteur de chaleur). TACONOVA, CALEFFI, THERMADOR ou techniquement équivalent.
En général, les robinets d'équilibrage seront prévus aux endroits suivants :
Tous les pieds de colonne,
Toutes les antennes horizontales desservant plus de 4 radiateurs,
Chaque retour de réseau en sous-station,
Tous les générateurs, batteries ou échangeurs sur le retour à débit constant,
Tous les bypasses des vannes 3 voies alimentant des batteries ou des échangeurs à débit variable,

Les biphases de mélange fixent des planchers chauffants.

3.3.10 Expansion

Vase d'expansion

Le nombre de vases sera limité à deux, leur volume de gaz ne dépassera pas 300 litres par unité et leur diamètre n'excédera pas 70 cm. (Au-delà prévoir des groupes de maintien de pression).

Les vases d'expansion seront marqués CE, conformes à la norme NF EN 13831 (E86-201) et garantis 5 ans contre la corrosion. Ils seront constitués d'une vessie en caoutchouc butyle, étanche au gaz, chargée de recueillir l'eau d'expansion. Ces vases répondront à la Directive Européenne des Équipements sous Pression (si la pression dépasse 4 bars). Leur pression de travail sera de 3 ou 6 bars. Le butyle étant parfaitement étanche à l'oxygène, ces vases seront gonflés à l'air. Les vases seront montés d'origine sur un socle ou seront accrochés au mur en fonction des préconisations du constructeur, en veillant à l'accessibilité de la valve de contrôle du gaz.

Les vases seront isolables par un robinet à boisseau sphérique dont la poignée sera démontée et accrochée au mur. Une vidange sera également prévue entre le robinet d'isolement et le vase pour effectuer les opérations de maintenance.

Groupe de maintien de pression

Le vase d'expansion sera à charge de gaz variable pour les modèles à compresseur d'air ou à pression atmosphérique pour les modèles à pompes de manière à conserver une pression constante dans l'installation quelle que soit la température de l'eau. Dans tous les cas, chaque vase sera équipé d'une vessie en butyle IIR permettant de recueillir l'eau d'expansion tout en interdisant le moindre contact avec l'air.

Pour les modèles à compresseur d'air, le vase sera équipé d'un purgeur d'air manuel, d'un robinet de vidange d'eau de condensat, d'une soupape de sécurité côté air, d'une visualisation en permanence de la pression et du niveau d'eau dans le vase, d'un coffret de commande IP54, d'un moto-compresseur sans huile et d'une vanne électromagnétique de décharge d'air pilotés par une régulation électromécanique. Des voyants signaleront les états de fonctionnement avec possibilité de reports par contacts sans potentiel.

Pour les modèles avec pompes, la (ou les) vanne de décharge et la (ou les) pompe seront pilotées par une régulation électronique à affichage numérique. Ces systèmes doivent comporter également un vase accumulateur de pression à vessie servant de capacité tampon ainsi qu'un réservoir de disconnexion.

Le raccordement de synthèse de défaut [contact libre de potentiel] est récupéré et raccordé directement au module de l'automate. Le raccordement se fera à l'aide d'un câble par âme en cuivre nu recuit, multibrins, à isolation en PVC souple, d'assemblage hélicoïdal à couches concentriques, à haut recouvrement par tresse de cuivre étamé et non propagateur de flamme.

NOTA : Les modèles avec pompes sont déconseillés dès que la pression statique de l'installation dépasse 20 mCE pour éviter les cycles de mise en marche trop fréquents des pompes.

3.3.11 Accessoires de chauffage

Filtres

Ils seront en bronze avec tamis en acier inoxydable à mailles fines. PN 10 bars.

Purgeurs d'air

Tous les points hauts des tuyauteries d'eau chaude des circuits secondaires comporteront un dispositif de purge automatique isolable par robinet ¼ de tour.

Ce dispositif comprendra :

Un purgeur automatique, à grand débit, à flotteur, pression de fonctionnement 10 bars. La valve et son siège seront toujours hors d'eau empêchant ainsi les souillures de l'eau de chauffage de venir se loger dans ce mécanisme,

Un robinet ¼ de tour à boisseau sphérique,

Une purge manuelle avec robinet ¼ de tour, rapportée à un collecteur d'eaux usées pour celles situées en local technique ou bouchonnée par bouchon vissé selon les cas et ramenée à hauteur d'homme (précisions données à ce sujet dans le Titre III).

Les purgeurs d'air seront du type automatique composé de :

Corps en fonte et couvercle en fonte bouchonné

Siège, flotteur mécanique et visserie en acier inoxydable

Clapet d'étanchéité vitron

DN15

Orifice pour casse-vide

Température maximum 110°C

Pression 10 bars

Manomètres – Thermomètres

Manomètres :

Les manomètres seront montés sur robinets porte-manomètre à boisseau sphérique en laiton, avec orifice de décompression.

On choisira des manomètres de façon que la pression à contrôler se trouve approximativement au milieu de la plage. Classe de précision inférieure ou égale à 1,6.

Les manomètres seront du type à cadran et à lecture directe :

Cadran 100 mm

Boîtier métallique sans rebord

Raccord radial en laiton

Tube bronze

Échelle de graduation (en bar) maximum égal au double de la pression de service

Montage avec robinet d'arrêt et contrôle

Précision : $\pm 1 \%$

Thermomètres :

Pour tuyauteries jusqu'à DN40 :

Ils seront du type à applique bimétallique. Les caractéristiques principales seront les suivantes :

Boîtier métallique d'un diamètre minimum de 63 mm,

Erreur admissible : 1 à 1,5% de la valeur maximale,

Plage de lecture de 0 à 120°C,

Précision de la graduation : 1°C.

Ils seront fixés à la tuyauterie par un ressort ou un bracelet en cuivre. Si les recommandations du fabricant le conseillent, il sera fait usage d'une pâte ou d'une graisse de contact.

Pour les tuyauteries supérieures à DN40 :

Ils seront du type « industriel » à boîtier métallique, à alcool, à verre optique grossissant, échelle gravée, avec chambre d'expansion contre les surchauffes accidentelles et à capillaire normalisé DIN 16189-190-191. L'échelle anodisée sur le boîtier s'adaptera à la plage des températures mesurées. Erreur admissible : 1%.

Ils seront vissés sur doigt de gant de type droit, équerre ou oblique en fonction de l'emplacement où ils seront installés. Ils seront lisibles aisément à hauteur d'homme.

Clapet antiretour :

Ils seront à soupape guidée avec ressort de rappel, corps en laiton taraudé ou à battant et corps en bronze taraudé.

3.3.12 Protection des réseaux – Dispositifs de disconnection

Les réseaux de distribution d'eau froide devront répondre aux prescriptions anti-pollution définies dans le « Guide Technique n°1 – Protection sanitaire des réseaux de distribution d'eau destinée à la consommation humaine ».

Les postes utilisateurs raccordés aux réseaux de distribution devront posséder leur propre protection antipollution.

Tout matériel industriel, ne faisant pas l'objet d'une norme FN ANTI-POLLUTION et raccordé sur les réseaux, devra être titulaire d'une attestation de Conformité Sanitaire, délivrée par une autorité compétente (DDASS).

Les dispositifs de protection seront choisis en fonction des :

Réglementations en vigueur,

Impositions des services d'hygiène locaux, des Compagnies concessionnaires ou autres organismes Habilités,

Des risques de pollution encourus.

Les dispositifs de protection sélectionnés devront être titulaires de la norme « NF ANTIPOLLUTION ».

Ils seront placés sur l'alimentation générale et en amont des réseaux locaux techniques, modèles à raccords union ou à brides :

Corps en fonte ou en acier

Sièges et ressorts en acier inox, comprenant la mise à l'atmosphère.

3.3.13 Vidange :

Tous les points bas de l’installation en chaufferie seront équipés d’un robinet de vidange ¼ de tour à boisseau sphérique, avec canalisation de raccordement sur un collecteur dit « vidange générale ». Ce collecteur acheminera toutes les eaux de vidange au puisard ou au siphon de sol.

Prévoir en particulier des vidanges aux points bas suivants :

- En point bas de chaque chaudière,
- En point bas de chaque collecteur en diamètre 20,
- En point bas des bouteilles de mélange,
- En point bas de tous les ballons et autres matériels hydrauliques.

3.3.14 Rejet et évacuation des eaux :

Les évacuations des vidanges, des chasses, des purges des équipements annexes (vase d’injection, etc...), ainsi que l’évacuation des disconnecteurs et le rejet du kit de traitement des condensats, seront raccordés dans les regards ou évacuations existants au moyen d’un réseau en PVC DN 50.

Toutes les parties de canalisations se trouvant dans le passage devront être protégée mécaniquement.

Les sur-verses des soupapes de sûreté seront simplement canalisées au niveau du sol et en aucun cas raccordées au réseau de rejet PVC.

Dans le cas où les eaux de vidange devraient être relevées par l’intermédiaire d’un puisard, la recherche d’un point de vidange rapide gravitaire sera toujours à envisager sur le collecteur le plus proche évitant, ainsi, de faire transiter la totalité de l’eau contenue dans l’installation par le puisard.

Dans le cas où un puisard serait nécessaire sa capacité utile minimum (*déduction faite d’une neutralisation de 10 cm en partie inférieure et supérieure*) sera la suivante :

PUISSANCE UTILE (kW)	≤ 200	300	500	800	1200	1800	2500
CAPACITE UTILE DU PUISARD (l)	150	250	350	400	500	700	1000
HAUTEUR MINI DU PUISARD	60 cm						

Ce puisard sera recouvert d’un caillebotis et équipé d’une pompe :

- Soit à moteur centrifuge et axe vertical, avec un fond d’aspiration avec crépine formant trépied et supportant l’ensemble pompe-moteur (indice de protection IP55),
- Soit immergée **en inox** résistant aux eaux peu chargées pouvant atteindre exceptionnellement 80 °C.

Le fonctionnement de cette pompe est asservi à un dispositif de contrôle de niveau par flotteur. Un clapet anti-retour, suivi d’une vanne d’isolement à boisseau sphérique, sera installé au refoulement de cette pompe.

Ce même puisard sera équipé d’un indicateur de niveau indiquant son débordement.

NOTA : Toutes les dispositions devront être prises pour ne pas rejeter à l’égout ces eaux de vidange à une température supérieure à 30 °C.

3.3.15 Peinture – Marquage – Repérage des canalisations

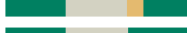
Préliminaire : Les peintures, comme tous les produits employés, devront respecter la réglementation des 7 août 1997, 22 janvier 1998 et le décret du 1^{er} février 2001, relatifs aux risques présentés par les produits contenant du plomb, du benzène ou des éthers de glycol.

Peinture des canalisations

D'une manière générale, toutes les tuyauteries, supports métalliques et serrureries seront nettoyés, dégraissés soigneusement ou grattés pour retirer toute trace de corrosion.

Puis, seront appliquées, une couche de peinture antirouille de pénétration, et une couche de peinture glycérophthalique antirouille de finition lisse et brillante et de couleur différente de la première.

Dans les locaux techniques, les canalisations seront peintes aux couleurs conventionnelles ou équipées d'étiquettes selon la norme NF X 089-100.

	Départ réseaux : rouge
	Retour réseaux : bleu
	Remplissage : vert + bandes noires
	Gaz : ocre jaune + bandes roses
	Vidange : marron ou noir
	Départ ECS : vert + bandes grises + bandes orange
	Alimentation EF ballon ECS : vert + bandes grises

Repérage des réseaux et des circuits

Le sens de circulation du fluide sera indiqué à l'aide de flèches NOIRES SUR FOND BLANC. Les anneaux seront constitués de bandes adhésives entoilées. La distance entre deux ensembles de repérage n'excèdera pas 5 mètres.

Cette distance pourra être en fonction des tracés des circuits. Avant la pose, le support devra être dégraissé (revêtement métallique ou calorifuge) ou revêtu d'un vernis avant collage.

Les repérages et étiquetages à prévoir sont notamment :

Chaque départ,

Les appareils,

Les robinetteries, manœuvres et commandes,

Les capteurs,

Les équipements électriques.

3.3.16 Calorifuge des canalisations

Généralités

Le matériau utilisé devra être :

Imputrescible dans le temps

Sans détérioration par la chaleur

Sans détérioration par l'humidité

Non inflammable mo ou m1 (les certificats d'agrément du CSTB seront à fournir).

L'isolation thermique des circuits hydrauliques et de l'appareillage s'effectuera après les contrôles et essais d'étanchéité.

Matériel à calorifuger

Toutes les canalisations de distribution de chauffage en chaufferie devront être calorifugées, à l'exception des canalisations terminales cheminant dans le local qu'elles distribuent.

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

Nature des isolants mis en œuvre

Les épaisseurs de calorifuge, pour un λ de 0,04 W/ m².K, sont définies en fonction de la classe d'isolation requise, soit, exprimées en millimètres :

Diamètre	Classe 1	Classe 2	Classe 3	Classe 4	Classe 5	Classe 56
20	7	12	17	23	33	36
30	12	17	23	31	45	57
40	14	21	28	38	54	68
60	18	26	35	47	67	90
80	22	29	39	54	76	108

Les canalisations de chauffage seront calorifugées séparément au moyen :

a) De Coquille

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

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

La finition sera la suivante :

Gaines techniques, vides de faux-plafond, distribution horizontale en sous-sol, par une enveloppe PVC M1.

Dans les locaux techniques en sous-sol et partout où il y aura des risques de chocs :

Revêtement métallique par tôle d'aluminium d'épaisseur minimal de 8/10 et assemblage par vis Parker.

b) De Mousse élastomérique à structure cellulaire fermée

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

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

La pose du matériau sera conforme aux prescriptions du fournisseur. Tous les raccords ou jonctions d'isolation devront être collés avec joint pare-vapeur.

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

Pour tube DN 15 au DN 25 ép. Isolant = 13 mm

Pour tube DN 32 au DN 50 ép. Isolant = 19 mm

Pour tube DN 65 et plus ép. Isolant = 32 mm

Les complexes calorifuges devront rester efficaces et sans altération pendant une durée minimum de 10 ans.

Les complexes calorifuges devront nécessairement présenter une tenue au feu de classe M.1.

Il sera prévu toutes dispositions utiles pour éviter la détérioration du complexe calorifuge au niveau des supports et des colliers.

Les tuyauteries chaudes, brides, vannes et la robinetterie seront calorifugées par l'entreprise.

L'isolation des tuyauteries et des appareils devra être réalisée de façon que le démontage de toutes les parties amovibles puisse être réalisé.

Le calorifuge sera réalisé après les épreuves et essais des réseaux.

3.4 PRESCRIPTIONS TECHNIQUES EVACUATION DES PRODUITS DE LA COMBUSTION

3.4.1 Dispositions générales

La règle générale est de mettre en œuvre des conduits de fumée rigides et calorifugés en dépression en fonctionnement normal (conduits de type N1 ou N2), l'exception étant les conduits en surpression.

Tous les conduits métalliques seront réalisés exclusivement en acier inoxydable austénitique, nuance AISI 316L, ainsi que tous leurs accessoires de pose ou en polypropylène flamme retardant (PPs) classés au minimum T120 et justiciables d'un avis technique du CSTB.

Ils bénéficieront du marquage CE et seront compatibles avec les générateurs mis en place.

NOTA : Pour préserver l'avenir en cas de remplacement ultérieur d'une chaudière dans l'urgence, les conduits de fumées métalliques seront classés T 250, même lorsqu'ils sont raccordés à une chaudière à condensation. L'écart au feu respectera cette température de 250°C.

La mise en œuvre et les caractéristiques des conduits seront conformes au DTU 24.1 de février 2006 et aux normes NF EN 12391-1 et NF EN 1856-1.

3.4.2 Accessibilité pour l'entretien et repérage

Le pied de conduit sera visitable par une trappe s'il ne peut pas être directement accessible. Un cône démontable d'écoulement des condensats de fumée sera raccordé au puisard ou au siphon de sol par l'intermédiaire d'un siphon et d'une canalisation en P.V.C démontable par un manchon non collé ou un raccord union.

Le débouché du conduit, conforme à la norme NF EN 12391-1, doit obligatoirement être visitable et accessible pour le ramonage du conduit (au minimum par une trappe étanche et isolée de même nature que le conduit et disposée à hauteur d'homme le plus près possible du débouché). La réalisation de l'ouvrage de serrurerie **en acier galvanisé à chaud ou en polyester pultrudé renforcé de fibres de verre (PRV)** (échelle à crinoline, garde-corps, caillebotis etc.) sera conforme à la norme NFE 85.010 d'octobre 88. Ce débouché aura une altitude supérieure d'au moins 0,80 m à celle du débouché de la ventilation haute pour éviter tout phénomène de siphonage éventuel.

Il sera installé une plaque signalétique visible et inaltérable en pied du conduit vertical au niveau du raccordement du carneau ou du conduit de raccordement ainsi que sur la souche ou la trappe de ramonage rappelant son existence, ses caractéristiques (la désignation de l'ouvrage, des composants utilisés, l'identification de l'installateur et du fabricant du conduit et la date de l'installation). Cette plaque rappellera que "le conduit doit être entretenu selon la réglementation en vigueur".

La désignation de l'ouvrage sera remise au Maître d'Ouvrage avec une fiche d'identification et de suivi du conduit de fumée conformément au modèle de l'annexe G du DTU 24.1, reproduite ci-dessous, lors de la réception de l'installation.

3.4.3 Vitesses d'éjection minimale

La vitesse d'éjection des fumées du générateur de plus faible puissance débitant seul dans le conduit, dans les conditions de marche correspondant à sa puissance nominale, ne sera jamais inférieure aux valeurs suivantes, en fonction de son type de brûleur :

Type de brûleur du générateur de la plus faible puissance raccordé au conduit		Vitesse minimale à respecter
Brûleur à air soufflé	A marche modulée	4 m/s
	Dès que P ≥ 2000 kW	5 m/s

3.4.4 Conduit de fumées

L'épaisseur minimum pour les conduits à façon rigides soudés sera de 15/10mm.

Les conduits de fumée à emboîtement (à paroi simple ou composite) auront une épaisseur minimum de **6/10mm** pour la paroi en contact avec les fumées. Cette épaisseur est disponible **sur demande** chez les fabricants tels que : DINAK, POUJOULAT (Condensor CD); TEN (conduits ovales); ISOTIP (inox simple paroi); COFIN MODINOX (SIP); CHEMINEE SECURITE CT; METALOTERM (Système SERF); WESTA France (Riginox); RAAB (SP Alkon); NEGARRA (IS Plus).

La hauteur libre au-dessus du dernier point de fixation ne doit pas dépasser de plus de 1,50 m en l'absence d' haubannage sauf justification technique du fabricant.

Pour les constructions neuves, et les conduits passant à l'intérieur, aucun dévoiement n'est autorisé puisque la gaine ventilée qui les enferme doit être verticale : le conduit de fumée sera donc à l'aplomb de la chaufferie. De plus, dès que la puissance calorifique totale de la chaufferie sera supérieure ou égale à 300 kW (arrêté du 23 juin 1978), le (ou les) conduit de fumées sera situé à l'extérieur du bâtiment ou sera installé dans une gaine CF 2 heures (voire 3 heures si elle traverse des locaux tiers), visitable sur toute sa hauteur (dès qu'elle dépasse 6 m) et ventilée en partie haute et basse **sur l'extérieur**, soit directement, soit par l'intermédiaire d'une gaine CF 2 heures (4 dm2). Le (ou les) conduit dépassera cette gaine maçonnée de 30 cm.

Pour les bâtiments déjà existants, ils pourront être *d'allure verticale*, deux dévoiements (c'est à dire une seule partie non verticale) de 45° au maximum par rapport à la verticale étant autorisés avec reprises de charge conformes aux avis techniques du fabricant. La hauteur entre les 2 dévoiements est limitée à 5 mètres.

3.4.5 Carneau et conduits de raccordement

Le carneau et les conduits de raccordement seront constitués d'éléments à **simples parois** emboîtés et démontables, en acier inoxydable austénitique AISI.316.L.

Si le carneau doit longer un mur de la chaufferie, il en sera décollé de 0,50 m minimum pour permettre le passage d'un homme dans cet espace.

nota : il sera systématiquement prévu un élément coulissant pour pouvoir démonter le carneau ou le conduit de raccordement de la chaudière.

La pente montante du carneau sera de 3% minimum vers le conduit de fumée.

Des trappes de visite pour le ramonage seront prévues à chaque changement de direction et au bout du carneau. Ces changements de direction ne pourront excéder 45°.

Les conduits de raccordement des chaudières se piqueront sur le carneau avec un angle de 135°

Le conduit de raccordement viendra se brancher sur la buse selon les préconisations du fabricant de la chaudière. Les conduits de raccordement des chaudières sur le carneau seront démontables et comporteront un régulateur de tirage au plus près de la buse et de même diamètre dont la sensibilité sera réglable par un système de contrepoids à masselottes. La longueur du T du régulateur de tirage sera conforme aux directives de son fabricant. Un piquage à bouchon taraudé (Ø 12mm) sera aménagé sur la génératrice supérieure de chaque conduit de raccordement pour recevoir les sondes des appareils de mesure. Un thermomètre à cadran sera prévu et installé à demeure sur le conduit de raccordement de chaque chaudière supérieure à 2000 kW.

3.5 PRESCRIPTIONS TECHNIQUES INSTALLATIONS DE PLOMBERIE SANITAIRE

3.5.1 Canalisations

Tubes cuivre

Pour la distribution dans les locaux jusqu'au droit des appareils sanitaires le réseau sera en tube cuivre écroui, pour les parcours en encastré, il sera utilisé du tube cuivre recuit pré gainé ou sous fourreau plastique.

Les réseaux seront non accessibles aux utilisateurs ou en cas d'impossibilité les fixations seront renforcées.

En cuivre rouge écroui, sans soudure, pour la distribution eau froide :

- Type ¼ dur,
- Qualité C u/B de la NF A 53.100,
- Dimension NFA 51.120,
- Caractéristiques H 14 de la NF A 02.008.

Les tubes employés seront :

Canalisation en pression,

Epaisseur 1 mm jusqu'au 52 inclus en 1,6 mm minimal au-dessus,

Gamme de tubes proposés : 10/12 – 12/14 – 14/16 – 16/18 – 18/20 – 20/22 – 26/28 – 30/32 – 34/36 – 40/42.

Raccordement par raccords à brasure capillaire ou soudo-brasure ou par préfabrication, dans les conditions d'emploi prévues par le DTU 60.1. P1-1.

En particulier emboîtages réduits, avec évasements inférieurs ou égaux à 20% et extrudages de 3 mm de tube piqué.

Raccords en té, pieds de biches à 45° entre les évacuations d'appareils et les collecteurs horizontaux.

Raccordement démontable sur appareil sanitaire :

1 raccord démontable en laiton à la prise,

1 raccord en laiton femelle sur le robinet.

La brasure sera du type cuivre phosphore à flux incorporé, température de fusion 700°C – résistance : 55 kg/mm².

Variante avec brasure argent à 40%. Température de fusion 600/640°C résistance 45 kg/mm².

La soudure basse température (étain) est interdite. Emploi de fourreaux type GAINOJAC ou équivalent pour les parties encastrées en cloison.

Les raccords mécaniques (type GRIP ou équivalent) sont autorisés sous réserve d'approbation du type exact de raccord proposé.

Dans tous les cas, interdiction d'employer des raccords en métaux ferreux.

Tubes PER

Tube tricouche composé d'une barrière anti-oxygène en aluminium entre 2 couches de polyéthylène réticulé. Gainage isolant avec jeu de 30%. Pose noyée dans la dalle. Cheminement en S, permettant d'absorber les dilatations importantes que le tube peut subir.

Tubes PVC pression

Tubes et raccords en polychlorure de vinyle non plastifié pour la conduite de liquide avec pression.

Selon normes NF.T. 54 016 les adhésifs à utiliser pour la réalisation des assemblages par collage seront d'une fabrication bénéficiant d'un avis technique et l'agrément du CSTB.

Les tubes seront sélectionnés pour une pression nominale de 10 à 16 bars.

Tubes multicouches

Tube constitué d'un tube intérieur en PEX, d'une âme en alliage d'aluminium et d'une couche extérieure en PEX. L'adhésion entre l'aluminium et les couches en PEX est assurée par une couche d'adhésif.

Ce système de canalisations constitue un système de famille B selon la définition du Guide Technique Spécialisé (e-Cahiers CSTB 3597 – juin 2007) soit : Avis Technique formulé pour un type de tube associé à des raccords spécifiques. L'association du tube avec des raccords non définis dans le Dossier Technique de l'avis technique est interdite.

Classe 2

3.5.2 Garantie des canalisations

Chaque canalisation doit être garantie 10 ans sans dégressivité. Ces garanties doivent être conjointes des fournisseurs de canalisations et de l'entreprise du présent lot. L'entrepreneur fournira les justifications et documents contractuels concernant ces garanties.

3.5.3 Repérage

Le repérage des tuyauteries découlera de la norme X 08. 100.

Les teintes seront les mêmes pour un circuit, que ce soit l'aller ou le retour.

Le sens de circulation du fluide sera indiqué à l'aide de flèches NOIRES SUR FOND BLANC. Les anneaux seront constitués de bandes adhésives entoilées. La distance entre deux ensembles de repérage n'excèdera pas 5 mètres.

Cette distance pourra être en fonction des tracés des circuits. Avant la pose, le support devra être dégraissé (revêtement métallique ou calorifuge) ou revêtu d'un vernis avant collage.

3.5.4 Fourreaux

Dans les planchers et les murs en béton ou maçonnerie, les fourreaux seront en tube galvanisé.

Chaque fourreau comportera à l'extérieur un collier avec pattes de scellement pour le maintenir au rebouchage. Ces fourreaux devront ressortir de 3 cm du sol fini et de 0.5 cm sous plafond.

Dans les cloisons légères, les fourreaux seront en tube acier noir peint anti-corrosion intérieurement, ou en tube PVC. Ils seront arasés de chaque côté de la cloison.

3.5.5 Pression de service

D'une manière générale, les raccords pressions seront conçus pour une pression nominale (PN) de :
25 bars pour les diamètres 12.16 et 20 mm,

16 bars pour les diamètres 25 à 100 mm,

10 bars pour les diamètres 125 et supérieurs sauf exception mentionnée sur les fiches correspondantes.

3.5.6 Réseaux d'évacuations EU/EV

Pour les évacuations les tubes PVC devront être titulaires de la marque de conformité : Suivant NF 12 056-1, NF 12 056-2, NF 12 056-3, NF 12 056-4, NF 12 056-5.

Les adhésifs utilisés seront à solvant fort.

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

3.5.7 Tampons hermétiques – Bouchons de dégorgement

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

Sur les canalisations PVC pour les EU EV :

Bouchon en PVC taraudé et collé quel que soit le diamètre.

Les bouchons de dégorgement seront de même diamètre que les canalisations. Ils seront disposés à chaque changement de direction et en bout de collecteur.

Il ne devra être effectué aucune diminution de diamètre en suivant le fil d'eau des canalisations. Il sera donné autant que possible une pente de 2 cm/m, avec un minimum de 1 cm/m, et un maximum de 3 cm/m (afin d'éviter les effets d'auto-siphonage des appareils).

Description du système employé pour les chutes et collecteurs :

Le système de chute employé sera le système séparatif (chutes EU et EV distinctes) étant précisé que, d'une manière générale, toutes les précautions seront prises afin de protéger les gardes d'eau des siphons des appareils contre les effets induits par les autres appareils ou les auto-siphonages et afin que la circulation de l'air soit assurée dans toutes les parties du système :

Chaque siphon d'appareil sanitaire devra avoir 50 mm minimum de garde d'eau,

Ventiler en secondaire les collecteurs reprenant plus de 2 appareils, tel que défini dans le DTU 60.11 P1-1 ou ayant des distances de raccordement supérieures à 5 m en développé,

Chaque chute fera l'objet d'une ventilation largement dimensionnée reprenant plusieurs chutes (diam. 125 pour 2 chutes et au-delà),

Les sorties de ventilation en terrasse devront se faire dans des parties inaccessibles et jamais situées près de prises d'air de climatisation.

Il sera posé des orifices de dégorgement à tous les changements de direction, tous les 30 mètres au maximum, s'il n'y a pas de changement de direction et à tous les pieds de chutes.

Les collecteurs horizontaux principaux pourront être unitaires (EU + EV) sous réserve des précautions suivantes :

Chacun de ces branchements EU et EV sera ventilé en son extrémité par une chute ou une ventilation, Les pentes employées seront de 1 cm/m minimum (2 cm/m si possible).

3.6 SUPPORTAGE DES CANALISATIONS

3.6.1 Généralités

Les tuyauteries horizontales seront supportées en des points espacés conformément aux normes en vigueur (DTU 60 11 P1-1).

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

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

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

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

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

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

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

Ils seront en nombre suffisant pour éviter toute flèche.

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

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

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

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

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

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

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

3.6.2 Supports

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Rail d'installation fixé sur la dalle avec les capuchons sécurité sur les extrémités

Tige filetée en acier galvanisé avec double écrou rail correspondant à la dimension du rail.

Collier à vis galvanisé avec écrou soudé et cordon DAMMGULAST ou équivalent

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

3.6.3 Supports des évacuations EU/EV

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

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

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

3.7 ACCESSOIRES

3.7.1 Anti-béliers

Les anti-béliers seront du type hydrochoc en réseaux et locaux techniques.

Ils seront destinés à combattre les coups de béliers créés par :

Les écarts de pression éventuels

Fermeture d'une vanne

Arrêt d'un puisage etc. ...

Les membranes caoutchoucs de ces anti-béliers seront du type alimentaire.

Les contre brides de serrage des vessies et les brides de ces anti-béliers seront rilsanisées.

Ces appareils seront largement dimensionnés pour tenir compte, suivant leur emplacement :

Du débit

Des longueurs de canalisations

Des sections

Des pressions du réseau

Du nombre de robinets desservis

Du nombre d'organes de fermeture ou d'asservissements disposés sur le réseau

Du type de ces organes (fermeture progressive ou fermeture instantanée)

3.7.2 Filtres

Ils seront en bronze avec tamis en acier inoxydable à mailles fines. PN 10 bars.

3.7.3 Détendeurs – Régulateurs

Ils devront avoir les caractéristiques suivantes :

Corps et chapeau supérieur en fonte – ressort en acier inoxydable

Membrane en caoutchouc coulé en néoprène

Réglage de la pression par action sur le ressort principal

Faible perte de charge

3.7.4 Protection des réseaux – Dispositifs de disconnection

Les réseaux de distribution d'eau froide devront répondre aux prescriptions anti-pollution définies dans le "Guide Technique n°1 - Protection sanitaire des réseaux de distribution d'eau destinée à la consommation humaine".

Les postes utilisateurs raccordés aux réseaux de distribution devront posséder leur propre protection antipollution.

Tout matériel industriel, ne faisant pas l'objet d'une norme FN ANTI-POLLUTION et raccordé sur les réseaux, devra être titulaire d'une attestation de Conformité Sanitaire, délivrée par une autorité compétente (DDASS).

Les dispositifs de protection seront choisis en fonction des :

Réglementations en vigueur,

Impositions des services d'hygiène locaux, des Compagnies concessionnaires ou autres organismes Habilités,

Des risques de pollution encourus.

Les dispositifs de protection sélectionnés devront être titulaires de la norme "NF ANTIPOLLUTION".

Ils seront placés sur l'alimentation générale et en amont des réseaux locaux techniques, modèles à raccords union ou à brides :

Corps en fonte ou en acier

Sièges et ressorts en acier inox, comprenant la mise à l'atmosphère.

3.8 PRESCRIPTIONS TECHNIQUES INSTALLATIONS ELECTRIQUES

3.8.1 Armoire et coffret électrique

Le titulaire du présent lot devra les raccordements électriques de l'armoire ou du coffret électrique et les protections en tête de ligne. Les protections en tête par disjoncteur différentiel seront à prévoir.

Tous les appareils électriques devront pouvoir être isolables depuis l'endroit où ils sont installés afin de permettre un entretien sans risque. L'appareillage de commande, de protection, de sécurité, de contrôle de régulation et de signalisation des installations sera installé dans une armoire esthétique ou dans des coffrets avec fermeture à clé installés dans le local correspondant.

Les clés seront conformes à l'organigramme de l'établissement et identiques pour toutes les armoires et coffrets.

Le coffret sera réalisé par un châssis en fer profilé, habillés avec des tôles en acier galvanisé de 20/10^{ème} d'épaisseur, revêtus d'une peinture intérieure et extérieure laquée cuite au four. Chaque armoire ou coffret sera du type étanche aux poussières.

Dans tous les cas de figure, l'ensemble des appareillages sera accessible à hauteur d'homme. Toute armoire reposant sur le sol sera équipée d'un socle métallique rigide sur toute sa surface.

Le coffret sera dimensionné avec un emplacement libre pour extension future de 30 %.

Il comportera :

En tête de chaque armoire ou coffret, un appareil de sectionnement comportant un organe de manœuvre placé à l'extérieur et cadenassable,

Les disjoncteurs avec protections différentielles,

Les contacteurs de commande,

Les relayages aux arrêts d'urgence suivant norme C12.100,

Les relayages nécessaires pour assurer les fonctions de délestage,

Les répartitions des puissances de manière à assurer un équilibre de charge sur chaque phase,

Un schéma de câblage sous pochette plastifiée.

La sélectivité des déclenchements sera en parfaite harmonie depuis le TGBT.

L'ensemble des appareils de commande et de protection sera fixé à l'intérieur du coffret sur profilés standardisés.

Tout le matériel sera du type « à prise avant » et devra être monté de façon à permettre le remplacement d'un appareil uniquement par l'avant. Seul l'appareillage en façade de porte sera à prise arrière.

Le câblage des différents circuits sera exécuté en conducteurs de la série HO7V-K, placé sous gaine de filerie en plastique, verticale (le long des parois latérales de l'armoire) ou horizontale (entre chaque rangée d'appareils). Il sera ramené sur plaques à bornes horizontales, fixées à 250 mm environ du bas de l'armoire, en position inclinée de telle façon que leur accessibilité soit totale et que la lecture des repères (inaltérables) soit facile.

Les divers raccordements entre le tableau et les moteurs à alimenter seront réalisés en câbles de la série LJ 1000 RO > 2V. Ces câbles sont posés en une seule nappe et fixés à la dalle par collier. Les parties verticales de ces câbles devront être protégées mécaniquement sur une hauteur de 2.50 m à partir du sol et sur toute partie réputée exposée. L'entrée de chacun de ces câbles dans le tableau de commande s'effectuera par l'intermédiaire d'un presse-étoupe.

L'ensemble des masses métalliques constitué ou non par des appareils électriques (carcasses d'armoires, centrales, tuyauteries, gaines, plenums de diffusion, bâtis de moteurs, chemins de câbles, etc..) sera relié au même circuit de terre.

Toutes les commandes et signalisations seront ramenées sur la face avant de l'armoire.

Le câblage sera réalisé en respectant les couleurs suivantes :

ROUGE : Pour les fils commande

ORANGE : Pour les circuits extérieurs non coupés par le dispositif des sectionnements de l'armoire

NOIR : Pour les circuits de puissance

VERT/JAUNE : Pour les conducteurs de protection

Toute commande de marche, les alarmes de dérangement ainsi que les disjoncteurs devront être signalés par les voyants lumineux aux teintes conventionnelles suivantes :

BLANC : Mise sous tension

VERT : Marche

ROUGE : Alarme ou disjonction

Tous les raccordements électriques des appareils à partir de l'armoire et son alimentation depuis l'attente laissée par l'entreprise d'électricité sont à la charge de l'entreprise. Il sera prévu un contact sec de report d'alarme à réarmement manuel.

3.8.2 Commandes et télécommandes

Chaque appareil sera commandé :

Par commutateur à 3 positions (arrêt, marche automatique, manuelle) pour la commande d'appareils asservis à une régulation automatique.

Le repérage de tout l'appareillage de façade et intérieur (bornes) sera repéré par des étiquettes gravées inaltérables :

Blanc sur fond noir pour les fonctionnements normaux,

Blanc sur fond rouge pour les défauts et les alarmes.

Il sera prévu un système « test lampe » et un voyant de mise sous tension de l'armoire électrique et des coffrets électriques.

Dans l'armoire électrique et dans les coffrets électriques, les circuits puissance seront séparés physiquement des circuits de télécommande, régulation, signalisation et surveillance.

Les équipements de démarrage sont choisis de façon à limiter les pointes d'intensité lors des mises en service, ceci en fonction du type de moteur et des caractéristiques de charge de l'équipement entraîné.

Tous les moteurs seront protégés individuellement. Tout organe de secours sera mis en marche automatiquement par le défaut de l'un des organes en fonctionnement.

Dans toutes les armoires électriques, les différentes fonctions sont physiquement séparées, si elles existent simultanément, à savoir :

Alimentation force normale,

Alimentation force secourue « remplacement »,

Alimentation force secourue « sécurité » avec chacune leurs propres circuits de commande et asservissement.

3.8.3 Commutateurs de commande

Les commutateurs de commande seront des unités au perçage normalisé 0 22. Ils seront généralement à trois positions « Automatique-Arrêt-Manuel » repérées par étiquette gravée ou par gravure sur plastron :

En position arrêt : Aucune mise en service n'est possible, sauf pour les appareils faisant l'objet d'une commande pompier prioritaire,

En position automatique : Fonctionnement asservi à une information extérieure,
En position manuelle : Démarrage direct (asservi aux sécurités).

3.8.4 Voyants de signalisation et d'alarme

Les voyants de signalisation seront également normalisés. Ils comprendront en face avant une verrine avec collerette chromée. Les voyants d'alarme seront une verrine rectangulaire 40 x 20 mm avec encadrement individuel en acier inoxydable, gravée suivant les fonctions.

Le code de couleurs sera commun à l'ensemble de l'installation, à savoir :

Vert : Équipement à l'arrêt prêt au fonctionnement,

Blanc : Équipement en marche ou sous tension (avec 1 voyant pour chaque état),

Rouge : Défaut ou déclenchement ou discordance.

Les ampoules utilisées seront des diodes électroluminescentes, et seront alimentées en 24 V à partir d'un transformateur commun ou d'un transformateur individuel incorporé dans le corps du voyant.

3.8.5 Fonctionnement des alarmes

Dans tous les cas, les séquences minimales seront les suivantes :

Alarme lumineuse sur le coffret électrique correspondant à l'apparition du défaut,

Effacement du défaut par action sur un second bouton-poussoir sous réserve que la cause du défaut ait été supprimée,

Un troisième bouton-poussoir « test-lampes » permettra le contrôle d'état de fonctionnement de toutes les lampes du coffret.

3.8.6 Réseau de terre – Liaisons équipotentielles

Chaque coffret comportera un collecteur de terre pour le branchement du conducteur de protection et sur lequel sera raccordée l'ossature métallique du coffret considéré. Des shunts de continuité équipotentielle seront placés au droit des éclissages de cellules, ainsi qu'au droit des charnières de portes. L'ensemble sera relié au circuit général de terre.

Toutes les masses métalliques, les canalisations, le matériel, les chemins de câbles et les gaines devront être reliées à la terre.

Les conducteurs utilisés seront de couleur vert-jaune exclusivement.

3.8.7 Chemins de câbles

Les chemins de câbles seront constitués par des dalles au profil en U installées sous les plafonds, avec ailes de 48 mm de hauteur, en tôle perforée et galvanisée à chaud après perforation.

Le raccordement des dalles sera fait par éclisses en L, en tôle perforée, également galvanisée à chaud. Les dalles seront supportées par des consoles galvanisées elles-mêmes fixées à des éléments verticaux d'échelle.

Toutes les pièces seront assemblées par des boulons poêliers zingués, à raison de quatre boulons minimums par éclisse, et de deux boulons minimums par console.

Les consoles seront fixées sur les échelles au moyen de deux goupilles.

Pour les chemins de câbles installés à l'extérieur ils seront installés sur plots maçonnés à 40 cm de hauteur minimum.

Les chemins de câbles seront dimensionnés de manière à laisser disponible une réserve de 25 % de la largeur (coefficient de remplissage 75 %). Les chemins de câbles seront posés à plat en une seule nappe horizontale de telle sorte que la dépose de l'un quelconque d'entre eux puisse s'effectuer sans intervenir sur les autres chemins de câbles. Chaque dalle de chemins de câbles sera supportée au plafond du local technique par au moins deux consoles, soit un support pour 1,50 m. La fixation des supports est telle que l'on puisse leur appliquer une charge ponctuelle de 30 kg sans modification ni du support ni des scellements.

3.8.8 Câblage et raccordements électriques

Les raccordements électriques devront être conformes aux normes et règlements en vigueur.

L'ensemble du câblage devra être placé, soit dans des chemins de câbles correctement mis en place, de façon à assurer un aspect esthétique de finition suffisant, soit sous tube IRO.

L'exécution de l'ensemble des liaisons et raccordements électriques sera réalisée au moyen de câbles normalisés et conformes à la norme NF C 15.100, à savoir notamment :

Au moyen de câbles et conducteurs souples U500SV, posé sous goulottes en PVC incombustible à l'intérieure de l'armoire et des coffrets,

Au moyen de câbles du type U1000RO2V et HO7RNF, posés sur chemins de câbles ou sous tube PVC, entre l'armoire et les coffrets, et les appareils ou appareillages.

Les câbles seront protégés dans les traversées de murs ou de cloisons, par des fourreaux constitués par des tubes en acier émaillé.

Les pénétrations de câbles dans l'armoire et les appareils seront réalisés par l'intermédiaire de raccords étanches à presse-étoupe.

Tous les conducteurs seront munis, à leurs extrémités, de repères en concordance avec les bornes marquées de la réglette de connexions de l'armoire.

Tous les appareillages et parties métalliques de l'installation seront reliés à la terre.

Les installations électriques seront mises en œuvre conformément à l'ensemble des prescriptions de la norme NF C15-100 et du DTU 70-2.

L'exécution de l'ensemble des liaisons et raccordements électriques sera réalisée au moyen de câbles normalisés et conformes à la norme NF C 15.100.

3.8.9 Tensions et sections des conducteurs

Sauf spécifications contraires :

Circuit puissance : Tension d'utilisation : 400 V, 50 Hz

Circuit contrôle : Tension d'utilisation : 24 V

Si certains points ne peuvent être commandés en 24 V (éloignement), il est nécessaire de relayer ces commandes en 220 V.

En aucun cas, les sections ne seront inférieures à celles capables de transporter en permanence les courants correspondant au réglage des protections amont (courant de non – fonctionnement Inf I z – C 15.100).

3.9 COMPTAGES

Tous les compteurs sont conformes à la directive européenne MID 2014/32/UE relatif à la mise sur le marché et à la mise en service de certains instruments de mesure, et qui fixe les modalités d'application de ce décret.

Les comptages sont dits « communicant sur index », c'est-à-dire que l'appareil de mesure et le calculateur sont dans le même contenant. La liaison entre les deux appareils permet d'envoyer directement la consommation sur le réseau de communication.

En cas de suivi énergétique ou de mise en place d'une GTB, le protocole de communication sera de type M-BUS ou à défaut Modbus avec raccordement filaire, compatible avec le protocole de communication de la GTB mise en place.

3.9.1 Compteur d'énergie thermique

Compteur d'énergie thermique avec intégrateur volumétrique utilisant la technologie à ultrasons.

Le compteur se compose :

- 1 mesureur de volume à ultrasons,
- 2 sondes de température, normalisées et appairées qui mesurent en permanence l'écart de température entre l'entrée et la sortie de la boucle de chauffage ou d'eau glacée,
- 1 intégrateur de calcul intégrée réalisant l'ensemble des fonctions d'acquisition de température, de détection de volume et de correction d'enthalpie.

Caractéristiques techniques du compteur :

- Utilisation en mode unique,
- Alimentation par pile longue durée
- Afficheur LCD- 8 digits, unités MWh – kWh - °C – m³ – m³/h a minima, valeurs affichées,
- Energie – Puissance – Volume – Débit – Température,
- Sondes de température Pt 500,
- Gamme de température : adaptée au fluide mesuré

D'un point de vue normatif et performances, il devra respecter les impositions suivantes :

- Conformité à la norme MID

3.9.2 Compteur eau froide

Caractéristiques techniques du compteur :

- Technologie ultrason
- Classification MID
- Etendue de mesure $R \geq 400$
- Montage toutes positions,

- Affichage 8 rouleaux chiffrés,
- Mémoire interne en cas de coupure électrique permettant la sauvegarde des index,
- Fonction détection de fuite et de surdébit,
- Communicant sur bus Mbus, liaison câblée,
- Alimentation par câble électrique,
- Agréé ACS.

3.9.3 Compteur eau chaude

Caractéristiques techniques du compteur :

- Technologie ultrason,
- Classification MID
- Étendue de mesure $R \geq 200$
- Montage toutes positions,
- Affichage 8 rouleaux chiffrés,
- Mémoire interne en cas de coupure électrique permettant la sauvegarde des index,
- Fonction détection de fuite et de surdébit,
- Communicant sur bus Mbus, liaison câblée,
- Alimentation par pile longue durée
- Agréé ACS.

3.9.4 Compteur électrique

Caractéristiques techniques du compteur :

- Compteurs mono ou triphasés selon les usages du type I31 ou de type I43 pour reprise contacts auxiliaires OF/SD du disjoncteur concerné,
- Ecran déporté/concentrateur de mesure communicant MODBUS via liaison RS485 du type D40 de chez SOCOMEC ou équivalent techniquement approuvé,
- Afficheur intégré d'index,
- Classe de mesure 0,5 de 2 à 120% de I_n selon IEC 67557-12,
- Connectable à la GTB.

3.10 DEPOSE DE MATERIAUX AMIANTES

Avant toute intervention susceptible d'exposer les travailleurs à l'amiante, le maître d'ouvrage mettra à disposition un repérage amiante avant travaux adapté au périmètre de l'opération, couvrant les matériaux susceptibles d'être affectés directement ou indirectement.

Les présentes prescriptions SS4 s'appliquent exclusivement aux interventions dont le classement en sous-section 4 a été établi. Elles ne constituent pas une autorisation de réaliser des travaux de retrait ou d'encapsulage relevant de la sous-section 3.

L'entreprise affectera du personnel disposant d'une formation amiante adaptée aux fonctions exercées et aux interventions prévues. Elle réalisera son évaluation des risques et établira, pour chaque processus, un mode opératoire conforme aux articles R. 4412-145 à R. 4412-148 du Code du travail. Elle assurera les consultations et transmissions réglementaires requises avant intervention.

Le mode opératoire définira les méthodes de dépose, la protection des intervenants et des personnes à proximité, les moyens de prévention collective, les équipements de protection individuelle, les procédures de décontamination et les contrôles d'empoussièrement. Ces dispositions seront adaptées aux matériaux identifiés, au processus retenu et aux conditions du chantier.

À titre de prescription contractuelle, toute découverte d'un matériau suspect non identifié entraînera l'arrêt des travaux susceptibles de l'affecter, la sécurisation de la zone et l'information du maître d'ouvrage et du maître d'œuvre. La reprise sera conditionnée aux investigations nécessaires et à l'adaptation des conditions d'intervention.

L'entreprise précisera dans son mode opératoire les procédures de gestion des déchets et de décontamination des équipements

Des justificatifs de traçabilité des déchets, des résultats des contrôles réalisés et d'un compte rendu des interventions, ainsi que le nettoyage final des zones concernées suivant les procédures prévues.

Diagnostic amiante réalisés par ACCEDIAG joints à la consultation.

4 DESCRIPTION TRAVAUX PREPARATOIRES

Les travaux préparatoires comprennent :

- Préparation chantier et approvisionnement,
- Etudes d'exécution entreprises,
- Installations de chantier,
- Prélèvement d'eau et analyse par un laboratoire (suivant DTU).

5 DESCRIPTION TRAVAUX DEPOSE

Avant la dépose des équipements, l'entreprise réalise la consignation (et déconsignation) de tous les installations techniques (électricité / gaz).

Pas de désembouage des circuits secondaires

Les suppressions d'abonnement gaz sont réalisés par chaque utilisateur.

B1 – Ecole, restaurant scolaire, mairie, bibliothèque

Dépose :

- Dépose de la chaudière existante et des accessoires.
- Vidange et rinçage des réseaux de chauffage en chaufferie
- Dépose du conduit de fumée métallique

- Nettoyage du conduit de fumée maçonné, pour utilisation en Ventilation Haute du local
 - Dépose de la distribution gaz correspondante, puis rebouchage des trous
 - Dépose de la panoplie de chauffage et de l'échangeur
 - Dépose de la distribution électrique et du coffret électrique jusqu'au coffret de coupure extérieur
- Eclairage conservé
Evacuation en déchetterie
Prise en compte du Diagnostic amiante



B2 – Salle d'évolution

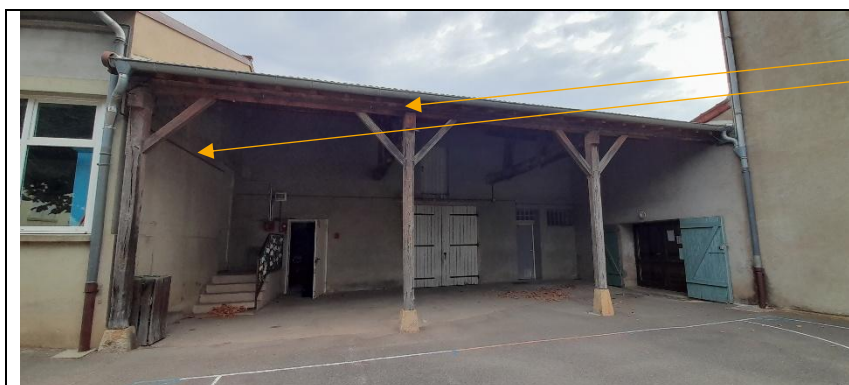
Dépose :

- Dépose du générateur à air chaud.
- Neutralisation et dépose de la distribution gaz correspondante,
- Rebouchage des trous.
- Dépose de l'installation électrique correspondante jusqu'au coffret de coupure extérieur.

Eclairage conservé

Evacuation en déchetterie

Prise en compte du Diagnostic amiante



A déposer : gaz vers
générateur air chaud



A déposer: gaz le long de la
façade vers appartement
étage et chaufferie mairie



A déposer : gaz en façade
depuis coffret rue de chatille

B3 – Salle citadine

Dépose :

- Dépose de la chaudière murale existante et des accessoires.
- Vidange et rinçage du réseaux de chauffage.
- Dépose de la ventouse
- Neutralisation et dépose de la distribution gaz relative à la chaudière,
- Rebouchage des trous.
- Dépose de l'alimentation électrique correspondante jusqu'au tableau électrique

Evacuation en déchetterie



B1.4 – Logement communal

Dépose :

- Dépose de la chaudière existante et des accessoires.
- Vidange et rinçage des réseaux de chauffage.
- Dépose de la ventouse
- Neutralisation et dépose de la distribution gaz relative à la chaudière
- Rebouchage des trous.
- Dépose de l'alimentation électrique correspondante jusqu'au tableau électrique

Evacuation en déchetterie

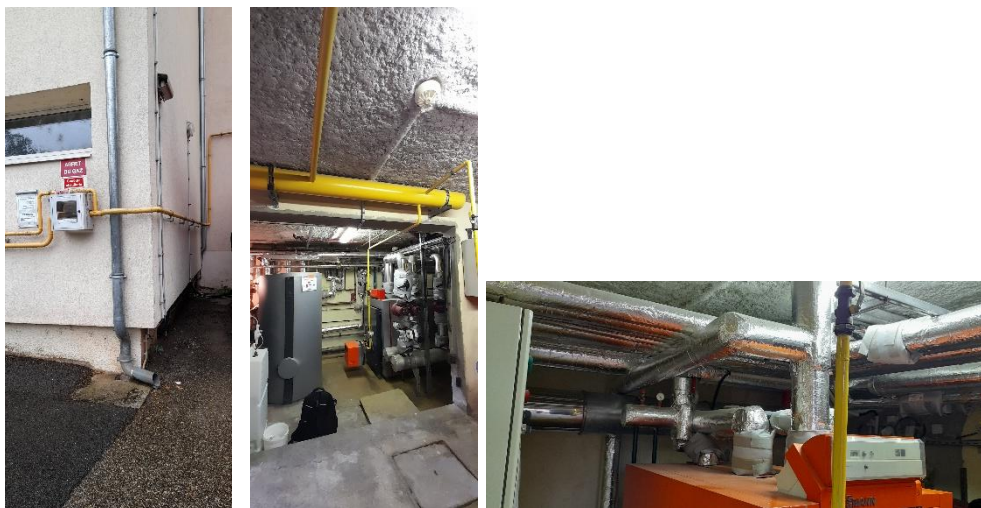


B5 - EHPAD

Dépose :

- Dépose des deux chaudières.
- Vidange et rinçage des réseaux de chauffage en chaufferie.
- Dépose des carnaux des cheminées
- Neutralisation et dépose de la distribution gaz correspondante,
- Dépose de la distribution existante pour permettre la nouvelle configuration indiquée au schéma de principe
- Rebouchage des trous.

- Dépose des alimentations électriques correspondantes aux équipements déposées (chaudières, moteurs de vanne)
- Evacuation en déchetterie
- Prise en compte du Diagnostic amiante
- Pas de travaux sur ECS, la production ECS reste en fonctionnement



B6 – Pavillon particulier Mme GUILLOT

Dépose :

- Dépose des 2 chaudières murales existantes et des accessoires.
- Vidange et rinçage des réseaux de chauffage.
- Dépose des ventouses horizontales, puis rebouchage avec une grille. (la partie verticale est conservée)
- Neutralisation et dépose de la distribution gaz correspondante.
- Dépose de l'alimentation électrique correspondante jusqu'au tableau électrique
- Rebouchage des trous

Evacuation en déchetterie



B7 – Pavillon particulier Mme CHAILLAN

Dépose :

- Dépose de la chaudière murale existante et des accessoires.

- Vidange et rinçage des réseaux de chauffage.
 - Dépose de la ventouse verticale, puis rebouchage avec une grille. (la partie verticale est conservée)
 - Neutralisation et dépose de la distribution gaz correspondante.
 - Rebouchage des trous
 - Dépose de l'alimentation électrique correspondante jusqu'au tableau électrique
- Evacuation en déchetterie

6 DESCRIPTION TRAVAUX EN CHAUFFERIE

La production de chaleur en chaufferie est réalisée par deux chaudières fonctionnant au bois déchiquetés et pellets.

Chaque chaudière est alimentée en bois par un système à vis sans fin amenant la matière première depuis un silo pellet et deux silos bois déchiqueté.

Les deux chaudières fonctionnent en cascade.

Les deux chaudières sont associées à 2 ballons tampons de 5 000 litres.

Deux pompes simples de circulation assurent la circulation de l'eau chaude dans le réseau de distribution de chaleur enterrée.

Un compteur de calories est placé sur ce circuit de distribution ainsi qu'un compteur par chaudière.

Sur l'alimentation en eau du réseau de chauffage, il est mis en place un traitement d'eau pour obtenir un TH proche de 0°F suivant prescription des fabricants de chaudière.

Evacuation des fumées par conduit de fumée double peau.

6.1 CHAUDIERE BOIS PLAQUETTES ET GRANULES

Descriptif général chaudière :

- Ensemble foyer/échangeur monobloc manipulable par transpalette ou par crochet de levage,
- Régulation Lambda Touch'Tronic à écran tactile en couleur,
- Alimentation automatique du combustible par 2 vis séparées par une écluse de sécurité,
- Allumage automatique optimisé,
- Nettoyage de l'échangeur automatique,
- Pré-dépoussiéreur de fumées intégré,
- Décendrage automatique avec bac à cendres unique monté sur roues,
- Extracteur de fumées à vitesse variable avec contrôle de la dépression dans le foyer,
- Contrôle de combustion par sonde Lambda,
- Dispositif de recyclage des gaz pour les combustibles de qualité médiocre,
- Contrôle de la température des retours (Groupe de Recyclage intégré en série),
- Régulation de puissance modulante entre 30 et 100% de la puissance nominale,
- Contrôle électronique de l'intensité de tous les moteurs de vis,



- Contrôle du sens de rotation des phases avec mise en sécurité en cas d'inversion,
- Affichage en clair des défauts avec mémorisation de leur date et heure,
- Enregistrement de tous les paramètres en continu sur plusieurs semaines (Journal d'évènements DAQ)
- Compteurs horaires de fonctionnement des différents organes,
- Port de communication Ethernet avec adresse IP.
- Absence d'échangeur de sécurité et de sa soupape de décharge thermique.
- Connectivité internet de série avec gestion à distance possible par application smartphone et télémaintenance.

Chaudière conforme à la norme CE

Puissance chaudière : 226kW

Préconisation : marque Hargassner type EcoHK 230 avec eCleaner ou techniquement équivalent.

Caractéristiques techniques

Chaudière :

- Échangeur vertical en acier dont les tubes de fumées sont équipés de turbulateurs mobiles sur les 2ème et 3ème parcours, et d'une buse de sortie en Ø250 mm.
- Contenance en eau de 570 l,
- Mise en mouvement automatique des turbulateurs pour le nettoyage à l'occasion des phases de décendrage,
- Sonde lambda de contrôle du taux d'oxygène résiduel dans les fumées située sur le 1er parcours,
- Porte d'accès au foyer en face avant, trappe supérieure d'accès à l'échangeur et trappe latérale d'accès à la chambre de détente du pré-dépoussiéreur,
- Raccordements hydrauliques sur faces latérale (pour Groupe de Recyclage double intégré en option) et arrière (départ et retour, vidange, soupape de sécurité 3 bars, vase d'expansion, etc....),
- Pression de service maxi : 3 bars, pression d'épreuve : 6 bars,
- Température de service maxi : 95°C,
- Ensemble isolé par 8 cm de laine minérale sous la jaquette de finition soignée.

Foyer :

- Foyer de type « volcan » avec 3 jeux de grilles rotatives et 1 grille fixe,
- Décendrage partiel sans interruption de la combustion
- Foyer garni de briques réfractaires moulées facilement démontables par la porte d'accès avant,
- Venturi générant les turbulences nécessaires au mélange des gaz (réduction des émissions),
- Sonde de température du foyer avec correction de l'O2 résiduel,
- Arrivée d'air primaire (sous les grilles) contrôlée par un volet motorisé et dispositif de recyclage des gaz associé,
- Arrivée d'air secondaire préchauffé à travers les briques réfractaires (refroidissement simultané des réfractaires),
- Arrivée d'air tertiaire dans la chambre de combustion contrôlée par un volet motorisé,
- Languette de détection du niveau de bois et braises dans le foyer contrôlant l'amenée du combustible,
- Allumage automatique par 2 résistances de 300W maxi,



- Optimisation de l'allumeur selon niveau de braise, température de fumées et taux d'O₂ résiduel,
- Évacuation des cendres de combustion, des poussières de nettoyage de l'échangeur et des particules du pré-dépoussiéreur par vis dans l'unique bac à cendres amovible situé en face avant, dont l'autonomie est de plusieurs semaines,
- Alarme de cendrier presque plein, puis plein par contrôle de l'intensité du moteur de vis de décendrage,
- Capacité du cendrier : 75 litres,
- Alimentation du bois par la gauche ou la droite (à spécifier à la commande),
- Base équipée de 4 pieds réglables pour mise de niveau (socle béton inutile).
- Modérateur de tirage

Caractéristiques du bois préconisé :

- Bois déchiqueté de classe A1-B1 selon la norme ISO 17225-4.
- Humidité max M35
- Humidité cible entre 20% et 25%
- Taille des particules P16S – P31S à valider avec le fabricant avant la première livraison

Caractéristique des granulés

- Taux de poussière minimal
- Surface lisse et dure
- 100% de bois sans aucun additif
- Granulés de classe A1-B1 selon la norme ISO 17225-2.

Autres caractéristiques :

- taux de cendres < 1% en masse,
- masse volumique >BD200 au sens de la norme ISO 17225-4, soit supérieure à 200kg/MAP,
- PCI anhydre >4,9MWh/t,
- PCI à 30% d'humidité sur brut >3,2MWh/t.

Éléments de sécurité :

La Sécurité incendie est assurée à plusieurs niveaux :

- Une écluse de sécurité homologuée, formant un sas, garantit une protection contre les remontées de fumées et de feu entre les 2 vis d'alimentation, quel que soit sa position.
- A chaque mise en veille ou arrêt normal de la chaudière, un cycle d'arrêt est programmé, qui comprend entre autres la marche arrière de la double vis d'entrée chaudière pendant quelques secondes, afin de créer une séparation physique de quelques cm entre le bois qui est entré dans le foyer et celui qui se trouve dans la vis. Ainsi, la propagation d'un éventuel retour du feu est rendue impossible.
- Une sonde de température de vis d'entrée est fournie de série, qui met la chaudière en défaut au-delà de 50°C (valeur paramétrable),
- En cas de montée anormale de la température des fumées (initialement programmée à 200°C), la puissance de la chaudière est automatiquement écrêtée à la puissance minimale programmée.

La sécurité anti-surchauffe est assurée par plusieurs dispositifs en cascade :



- En cas d'arrêt volontaire du chauffage (mise en position « ARRET »), les circulateurs de chauffage continuent à fonctionner jusqu'à ce que la température de la chaudière redescende en dessous de 40°C (valeur paramétrable).
- Si la température de la chaudière devait dépasser accidentellement 90°C (valeur paramétrable), le(s) circulateur(s) de ballon d'ECS, puis les circulateurs de chauffage et les vannes 3 voies motorisées sont commandés en marche forcée jusqu'au refroidissement de la chaudière, en simulant une température extérieure de -10°C (valeur paramétrable).
- Un thermostat électronique contrôle en permanence la température de la chaudière et ajuste la puissance de la flamme (quantité d'air et de bois variables) en continu. Plus on s'approche de la température maximale programmée (env. 75 à 85°C), plus la puissance de feu baisse, jusqu'à l'arrêt total de la chaudière si nécessaire. Au-delà de 95°C, un thermostat de sécurité à réarmement manuel (réglementaire en France) déclenche l'arrêt immédiat de la combustion et le refroidissement de la chaudière. Cette fonction actionne simultanément avec l'arrêt des vis d'amenée de bois, la mise en position verticale des deux grilles de décendrage et le fonctionnement à 100% de l'extracteur de fumée pour évacuer la chaleur.
- Soupape de décharge thermique permettant de limiter la température de chaudière à 95°C (même en cas de panne d'alimentation électrique) par irrigation du serpentin de sécurité.

Fourniture et pose des accessoires hydrauliques d'isolement, de sécurité, antivibratoires, neutralisation des rejets, des sondes et thermostats nécessaires conformément à la réglementation et aux prescriptions des fournisseurs.

Electrofiltre à particules

Le système est installé sur le parcours des fumées de la chaudière. Le système électrostatique capte les poussières fines par ionisation et les évacue via le système de décendrage de la chaudière. Le nettoyage des anodes est automatisé et mécanique.

Equipements complémentaires

- Vis d'entrée chaudière
- Groupe de recyclage pour charge tampon, comprenant vanne 3 voies motorisées de recyclage, pompes basse consommation et vannes.

Mise en service

La mise en service est faite par le fournisseur.

REGULATION cascade chaudière

La régulation cascade est assurée par un régulateur même marque que les chaudières et assure les fonctionnalités suivantes :

- Commande de tous les organes de la chaudière (extraction de bois, extracteur de fumée, allumage, décendrage...)
- Contrôle et régulation de combustion : en fonction de la température chaudière, la régulation calcule la puissance demandée. Elle définit donc le niveau de bois/braise dans le foyer, la vitesse de l'extracteur de fumées, la consigne d'O₂, la dépression nécessaire dans le foyer, la position du volet d'air primaire, etc...

6.2 CONDUIT DE FUMEE

Mise en place d'un ensemble de conduits de fumées inox, (un par chaudière).

Caractéristiques techniques :

Construction : rigide double peau / inox 316 L, 4/10e de couleur mat

support : adossé

nature des fumées : bois

Accessoires d'assemblage :

- raccordement sur buse générateur
- dévoiement : coudes au 1/8
- adaptation longueur
- té support à 135° avec purge
- support mural, brides, collier de fixation
- assemblage par brides ou emboitage
- sortie de toiture costière avec plaque plomb, solin, collet

Le présent lot prévoit toutes les sujétions nécessaires à la mise en place du conduit.

Des trappes de nettoyage sont installées judicieusement sur le carneau de chaque conduit.

Raccordements condensats

Raccordement des condensats et eaux de pluies à réaliser par le présent lot, depuis les attentes en pied de cheminées jusqu'aux diverses attentes en sol dans la chaufferie. Raccordement réalisé en tubes PVC compact qualité M1, compris supports, raccords et accessoires.

Préconisation : POUJOULAT type THERMINOX TI ou équivalent

6.3 ALIMENTATION COMBUSTIBLE BOIS

L'écluse rotative :

- La sécurité incendie entre la chaudière bois et le silo est assuré par une écluse rotative formant un sas au sens de l'article CH8 §2 du règlement de sécurité contre l'incendie relatif aux établissements recevant du public.
- La forme du rotor et sa qualité de fabrication garantissent la parfaite étanchéité de l'écluse en rotation et à l'arrêt, quelle que soit sa position.
- Le rotor en forme de Z comporte deux grands compartiments acceptant des queues de déchetage d'une longueur allant jusqu'à 22 cm. Facilement interchangeables, les 2 couteaux équipant le rotor et le contre-couteau du stator sont en acier trempé.
- Un seul moteur entraîne l'écluse rotative et la double vis d'entrée chaudière.
- Le contrôle d'intensité du moteur limite le couple sur le rotor et protège les équipements. La précision de fabrication et son montage sur roulements ne génèrent aucun frottement parasite.

Les vis d'alimentation :

- La chaudière est alimentée par vis sans fin indépendantes à profil conique.
- La vis d'extraction de silo assure le transfert du bois du silo vers la chaufferie. Le combustible se déverse dans l'écluse rotative puis dans la double vis entrée chaudière. (Vis d'extraction suivant plan de principe pour alimentation horizontale depuis le silo, puis remontée verticale dans le caniveau et arrivée sur chaudière).
- Réalisée en acier réfractaire, la double vis d'entrée chaudière peut se positionner à droite ou à gauche de la chaudière. Elle est équipée d'une sonde de température qui met en sécurité la chaudière en cas de montée anormale de sa température ($>50^{\circ}\text{C}$). Elle est également équipée d'un doigt de gant qui peut recevoir la sonde de température d'une soupape de décharge thermique (Sprinkler), qui pourrait injecter de l'eau dans un orifice prévu à cet effet, en cas d'anomalie (voir chapitre sécurité ci-dessous). Montée en porte-à-faux, la double vis d'entrée chaudière est guidée par un seul roulement double extérieur renforcé.
- Les motoréducteurs de vis (asynchrones) ont une vitesse constante. L'entraînement des vis est assuré par des motoréducteurs à bain d'huile avec démultiplication intégrée et un contrôle permanent de l'intensité des moteurs. Un couvercle de détection de bourrage assure le fonctionnement correct des vis. En cas de défaut (bourrage ou queue de déchetage en travers), la vis est immédiatement commandée en marche arrière sur quelques tours. Si le défaut subsiste, la chaudière est mise en sécurité. Si le défaut disparaît, la vis redémarre normalement. En cas de défauts successifs, la chaudière ne se met en sécurité que lorsque le temps de marche arrière dépasse le temps de marche avant.
- Si le couvercle de détection de bourrage est soulevé au-delà d'un certain angle (intervention humaine), tous les organes d'amenée de bois sont stoppés en même temps.

Il est mis en place dans le mur entre le silo et la chaufferie des plaques de finition.

Extracteur de silo rotatif

- Diamètre nominal d'extraction 4 m
- Composé de 4 lames
- Extracteur rotatif entraîné par le moteur de la vis d'extraction située en chaufferie (extracteur avec une partie verticale dans le caniveau et une partie horizontale dans le silo).
- Mécanisme sans entretien assure le renvoi d'angle et la rotation de l'extracteur dans le sens antihoraire.
- Disque « de détassage » débrayable. (Au fur et à mesure de la consommation du bois, les lames se déploient dans le bois en formant un cercle dont le diamètre croît jusqu'au diamètre nominal de l'extracteur).



Préconisation : marque Hargassner type EcoRA400 ou techniquement équivalent.

6.4 REMPLISSAGE SILO PELLET

Remplissage par soufflage par courette anglaise au moyen de 2 tubes de remplissage conforme à la norme française.

Les tubes de remplissage sont coudés à 45° de diamètre 100mm avec raccord et équipés de bouchons ventilés en extrémité.

Accessoires : platine de fixation, collier d'assemblage et visserie

Un tapis amortisseur est installé en face de la bouche de soufflage pour éviter que les granulés se désagrègent

Dimensions tapis : 1200 x 1000 x 3 mm

6.5 BALLON TAMPON

Fourniture et mise en place de 2 ballons tampons de 5000 litres, en acier noir avec jaquette isolante anti-condensation, classe efficacité énergétique B.

Caractéristiques techniques :

- Ballon tampon vertical sur 4 pieds
- Réservoir en acier sans revêtement intérieur avec peinture de protection extérieure
- Pression de service 7 bar
- Découplage : 4 brides Dn 200 orientées à 180°
- Piquages : 1 vidange totale dn40 + 1 bague 77/200 pour appoint elec., 2 manchons 15/21 pour sondes 1 piquage dn50 en partie haute.
- Jaquette isolante laine de verre ep.100mm, classe au feu M1, finition pvc, non percée
- réservoir garanti 5 ans

Dimensions : D=1500 , H=3375mm

Préconisation : marque CHAROT ou techniquement équivalent.



6.6 TRAITEMENT DES CENDRES

Fourniture et pose d'un aspirateur industriel mobile avec stockage en big-bags.

Caractéristiques techniques:

Puissance : 3 kW

Dépression max : 2 300 mmH₂O

Débit d'air : 350 m³/h

Filtration : filtre à poches en étoile antistatique 20 000 cm²

Marquage : Ex II 3D Ex tc IIIB T135°C X Dc

Capacité cuve : 100 L

Zone ATEX : certifié Zone 22 - poussières

Système de nettoyage : levier mécanique manuel

Dimensions : 139 x 126 x 315 cm

Poids : 171 kg

Vidange : vanne papillon + big-bags

Accessoires :

Filtre classe M

10 m de tuyau PVC souple écrasable D50, y compris raccord sur cuve aspirateur, manchon antistatique , suceur de sol à roulette, canne double et embout

Palette demi-lourde

Transpalette manuel pour déplacement des big-bags

Préconisation : marque DUPUY type SILOVAC 100T Z22 ou techniquement équivalent.



6.7 SECURITE – ALIMENTATION EF

6.7.1 Expansion

Fourniture et pose d'un vase d'expansion automatique à compresseur compris vanne d'isolement, tuyauterie de raccordement, raccords et toutes sujétions.

Taux maximum de glycol : 50%.

Conformes à la directive PED 2014/68/EU et à la directive machines 2006/42/CE.

Vases conformes EN13831.

Température maximale admissible en continu par la membrane: 70 °C.

Températures de service min./ max. : 3 °C / 70 °C.

Température ambiante min./ max. : 3 °C / 40 °C.

Alimentation électrique : 230V 50/60Hz 1ph.

Capacité de chauffage maximale : 7 MW.

Capacité de refroidissement maximale : 11 MW.

Puissance nominale : 0.37 kW.

Courant nominal : 5.1 A.

Classe de protection : IP23.

Niveau sonore: 65 dB.

Couleur : rouge (RAL 3002).

Préconisation : marque FLAMCO type MK-C G4 – 425 ou techniquement équivalent,

6.7.2 Dégazeur et remplissage automatique

Le dégazage de l'installation est assuré par un automate utilisant la dépression.

Le dégazage se fera via l'abaissement de la pression du fluide et pourra être réglé sur trois modes (15 ml/l, 12 ml/l, 8 ml/l (conformément à VDI 2035 et 4708)).

Ce dispositif assure aussi l'appoint d'eau automatique qui sera lui-même dégazé avant d'être réinjecté dans l'installation.

Le système est composé de :

- module pompe à vitesse variable.
- une unité de commande à microprocesseur avec affichage numérique indiquant en permanence les données suivantes :
 - La quantité de gaz dans le réseau
 - Pression de service
 - Statut du mode de dégazage
 - Statut de l'appoint d'eau
 - La température du fluide
- une cuve à dépression surmonté d'un manomètre et d'un dispositif de purge.
- un capteur de pression qui contrôle l'installation et un second capteur de pression qui contrôle la pression dans la cuve.
- deux contacteurs : l'un de pression vide, l'autre de flotteur.
- une vanne trois voies pour le contrôle de l'appoint d'eau.

Fonctionnement :

L'automate prend en compte, en continu, la pression et la température du fluide dans l'installation pour adapter son fonctionnement en conséquence via la variation de vitesse de la pompe.

Selon la quantité de gaz évacuée l'unité de contrôle prendra la décision, en fonction des paramètres programmés (Dégazage bas, normal ou élevé) de continuer le cycle ou de se mettre en veille et d'effectuer un contrôle périodique de la teneur en gaz de l'installation.

Un mode veille peut permet de désactiver le dégazage à distance ou d'interrompre ce dernier si les pompes de circulation sont arrêtées (pour éviter un dégazage inefficace).

Lors de la veille l'appoint d'eau sera toujours fonctionnel.

Caractéristiques techniques :

- Tension de raccordement 220 - 240 V
- Fréquence 50 / 60 Hz
- Entrée de puissance électrique maximale 0.55 kW
- Courant nominal 2.22 A
- Mélange glycol max. 50 %
- Capacité de débit 0 - 1000 l/h
- Débit max. 1000 l/h
- Dimensions L :260 mm H :1030 mm P :690 mm
- Sound pressure level 52 dB(A)
- Température ambiante 3 - 45 °C
- Article de la scène sous pression PN 10
- Classe de protection (IP) Ip42
- Contenu maximum de l'installation 3250000 l
- Pression de service 0,8 – 5,4 bar
- Medium température (continuous) 3 - 90 °C
- Pression de service maximum 10 bar
- protection anti-retour
- Interface de communication avec onduleur pour protocole MOD-Bus
- Protocole pris en charge pour BACnet Oui

Préconisation : marque FLAMCO type Vacumat ECO G4 ou techniquement équivalent.

6.7.3 Pot à boues magnétique

Caractéristiques :

- Corps en acier , peinture laqué extérieure
- Coquille isolante
- Perte de charge très faible
- Equipés d'aimants au néodymium
- Raccords à brides
- Pression de service 16 bars
- Conforme directive PED 2014/68/EU

Préconisation : marque FLAMCO type CLEAN SMART ou techniquement équivalent.

Les équipements seront placés sur la conduite de retour de l'installation, pour protéger la génération.

6.7.4 Panoplie d'appoint d'eau ou remplissage :

L'alimentation en eau du circuit de chauffage sera réalisée en eau adoucie par un système de traitement d'eau

Fourniture et pose d'un ensemble de remplissage comprendra :

- Vannes d'isolement DN20 amont/aval,
- Robinet de puisage,
- Filtre à tamis DN20,
- Réducteur de pression,
- Manomètre de contrôle de pression amont/aval réducteur,
- Compteur volumétrique,
- Ensemble cartouche filtrante, vannes d'isolement et by-pass,
- Cartouche de rechange à prévoir
- Vase d'injection de 3,5 litres avec accessoires complet DN20,
- Manchette témoin,
- Robinet de puisage,
- Tube cuivre Ø 20x20, compris raccordement sur réseau existant et toutes sujétions.
- Fourniture de fluide caloporteur.

La cartouche filtrante pourra être de marque REGE THERM ou techniquement équivalente.

Raccordement de l'eau froide de remplissage directement sur le dégazeur.

La qualité de l'eau du circuit de chauffage respectera les recommandations du fabricant.

Après nettoyage du réseau il est ajouté un produit de protection contre la corrosion et le calcaire est mis en place dans le réseau de chaleur.

Il pourra être de marque SENTINEL type X100

6.7.5 Rejets et évacuation des eaux :

Les évacuations des vidanges, des chasses, des purges des équipements annexes (Vase d'injection, disconnecteur, vidanges appareils, rejets condensats, etc...), seront canalisées vers le regard par un réseau en tube PVC HTA DN40, compris accessoires, protections mécaniques au sol et toutes sujétions.

6.8 CIRCUITS – POMPES

Fourniture et mise en place sur le réseau primaire de distribution de chauffage de deux pompes simples installées en parallèles.

En hiver la pompe P1 permet de gérer le débit total de l'installation,

En été la pompe P2 permet de gérer le débit nécessaire pour alimenter la production d'ECS de l'EHPAD

En hiver la pompe P2 doit aussi pouvoir gérer 70% du débit de P1.

Caractéristique de la pompe :

- Pompes de circulation à rotor noyé, monophasé
- Modèle : simple
- Préconisation : marque WILO type STRATOS MAXO 65/0.5-12 ou techniquement équivalent

- Caractéristiques : 22.7 m³/h / 8 mCE
- Vannes d'isolement
- Thermomètres à cadran 0 à 120 °C avec tube plongeur
- Clapet anti-retour

Le fonctionnement des pompes sera de type « à débit variable avec DeltaP variable »

REGULATION primaire de distribution

Fourniture de chaleur à température variable en fonction de la température extérieure.

T° de non-chauffage hiver = 15°C

Régime de température 85°C - 65°C

Loi d'eau en mode chauffage :

T° départ = 85° par -11°C de T°ext

T° départ = 75° par 7°C de T°ext

Valeurs à ajuster au cours de seconde saison de chauffe en fonction de la première année de fonctionnement

La régulation sera régulée en fonction des besoins de l'EPHAD. Les sondes de température départ et retour de régulation seront celles en sous-station de l'EPHAD.

La régulation permettra également d'assurer la production d'eau chaude de l'EPHAD toute l'année (en saison de chauffe et hors saison de chauffe)

6.9 DISTRIBUTION

DISTRIBUTION EN CHAUFFERIE

- Tube cuivre écroui avec accessoires d'assemblages, de fixations, de purge et de vidange :
- Tube fer noir tarif 10 compris accessoires de purge, de vidange et toutes sujétions de raccordement
- Calorifugeage
 - Fluide : eau chaude chauffage
 - Ambiance : chaufferie
 - Efficacité : réduire les pertes thermiques
 - Isolant : coquille laine de verre CLASSE 4
 - Finition : enveloppe PVC M1

On entend par organe l'ensemble des éléments constituant l'installation (pompe, échangeur, vanne de réglage, vanne de coupure, collecteurs , etc...). Pertes thermiques <5W/ml.

6.10 COMPTEUR D'ENERGIE

Compteur d'énergie thermique à prévoir sur :

- Chaudière 1
- Chaudière 2
- Circuit réseau de chaleur primaire

Le compteur de calorie est de type électromagnétique, il communique avec la GTC à mettre en place, au travers d'une carte Mbus.

Les sondes sont implantées dans des doigts de gants sur l'aller et le retour. Il est prévu la pose de 2 doigts de gant par sonde afin de permettre l'étalonnage sur site des sondes.

Ces comptages étant destinés à la refacturation, ils devront impérativement être MID et classe C. Une vérification de Conformité d'Information (VCI) est faite à la mise en service. Le rapport est fourni dans le DOE.

Préconisation : Marque DIEHL SHARKY 775 ou techniquement équivalent

6.11 NETTOYAGE – EQUILIBRAGE

Avant la remise en eau, il sera procédé à un nettoyage et rinçage des réseaux, compris toutes sujétions.

L'entreprise aura à sa charge le réglage des débits de chaque vanne d'équilibrage ;

6.12 EQUIPEMENTS CHAUFFERIE / SILO

Fourniture et pose des équipements suivants :

- Extincteurs
 - 2 extincteurs à poudre polyvalente de 4 kg
 - 1 extincteur CO2 proche de l'armoire électrique
- Affichettes de signalisation « chaufferie »
- Affichette de signalisation « silo bois déchiquetés » - « silo pellets »
- Schéma de principe de l'installation, plastifié, affiché en chaufferie
- 1 livret de chaufferie réglementaire y compris une tablette support et tiroir pour rangement du document.
- 1 bac à sable 100 litres en acier peinture époxy rouge, avec couvercle et pelle
- Panneau signalétique extérieur avec indication des financeurs de l'opération (1 m x 1 m)
- Panneaux « chaufferie bois » coté entrée
- Signalétique repérage équipements chaufferie
- Une pompe vide-cave en caisse

7 DESCRIPTION TRAVAUX DE CHAUFFAGE EN SOUS-STATION

Les sous-stations sont alimentées par le réseau de chaleur de la chaufferie bois via des échangeurs à plaques permettant d'isoler chaque bâtiment hydrauliquement.

Chaque bâtiment est équipé actuellement d'une chaufferie gaz qui est supprimée et remplacée par une sous-station.

Les sous-stations sont créées dans les locaux chaufferies existantes ou dans les espaces contenant les chaudières murales.

Ces sous-stations sont alimentées par un circuit régulé issu de la chaufferie bois.

La mise en place des sous-stations de chauffage se fera pendant l'arrêt du chauffage ou pendant les périodes de non-occupation telles que les vacances scolaires.

Dans le cas où les chaudières existantes produisent aussi l'ECS, la mise en place de ballon électrique sera antérieure à la mise en place de la sous-station.

B1 – Ecole, restaurant scolaire, mairie, bibliothèque, Logement communal

Les travaux comprennent :

- Pénétration dans le local chauffage sous le plafond (anciennes pénétrations existantes)
- Percements de mur pour pénétration du réseau de chauffage (réutilisation partiel du percement de mur existant en chaufferie)
- Mise en place d'un échangeur de chaleur avec comptage énergie P = 125 kW, l'échangeur existant est déposé et évacué.
- Réfection de la panoplie de pompes existante (remplacement pompes et vannes 3 voies), avec création d'un départ pour le logement. Reprise des 2 circuits existants avant la première antenne dans le local.
- Remontée des informations sur GTC (température départ, retour de chaque circuit)
- La régulation mise en place est du type communicante.
- Mise en place de 1 ballon électrique de 150 litres dans le logement communal alimenté depuis le tableau électrique de l'appartement. L'alimentation électrique de la chaudière murale déposée est supprimée.

Aménagement local en sous-station de chauffage > HORS PRESTATION

B2 – Salle d'évolution

Les travaux comprennent :

- Création d'un regard de pénétration dans le local pour le réseau de chaleur
- Percements de mur pour pénétration du réseau de chauffage.
- Mise en place d'un échangeur de chaleur avec comptage énergie distribuée 40kW
- Création d'un circuit chauffage
- Remontée des informations sur GTC (température départ, retour de chaque circuit)
- La régulation mise en place est du type communicante.

Aménagement local en sous-station de chauffage > HORS PRESTATION

Pas d'eau chaude sanitaire

B3 – Salle citadine

Les travaux comprennent :

- Création d'un regard de pénétration dans le local sanitaire à proximité de la chaudière murale existante, pour le réseau de chaleur
- Percements de mur pour pénétrations du réseau de chauffage.
- Mise en place d'un échangeur de chaleur avec comptage énergie distribuée 10kW
- Création d'un départ chauffage avec vanne 3 voies et régulation
- Remontée des informations sur GTC (température départ, retour de chaque circuit)
- La régulation mise en place est du type communicante.

Aménagement local en sous-station de chauffage > HORS PRESTATION

Mise en place de 1 ballon électrique de 100 litres alimenté depuis le tableau électrique.

B5 - EHPAD

Les travaux comprennent :

- Création d'un regard de pénétration au droit de l'escalier d'accès au niveau chaufferie
- Percements de mur pour pénétrations du réseau de chauffage.
- Mise en place d'un échangeur de chaleur avec comptage énergie distribuée de 250kW
- Raccordement en lieu et place des conduites aller et retour ancienne chaudière
- Les vannes 3 voies motorisées et la régulation sont conservées sauf les 2 qui sont régulées par la chaudière de 235 kW
- Mise en place d'une régulation du type communicante sur le primaire avec une liaison de communication qui indiquerait à quel moment la régulation du secondaire démarre la production de l'ECS et avec les remontées des températures de les 4 canalisations de l'échangeur.

Aménagement local en sous-station de chauffage > HORS PRESTATION

Pas d'intervention sur la production d'eau chaude sanitaire

B6 – Pavillon particulier

Les travaux comprennent :

- Pénétration dans le local au RDC niveau rue de Chatille depuis le niveau jardin coté EHPAD
- Percements de mur pour pénétrations du réseau de chauffage.
- Mise en place d'un échangeur de chaleur avec comptage énergie distribuée 25kW
- Création d'un départ chauffage avec vanne 3 voies et régulation
- La régulation mise en place est du type communicante.

Aménagement local en sous-station de chauffage > HORS PRESTATION

Mise en place de 2 ballons électrique de 200 litres alimentés depuis le tableau électrique correspondant à chaque ancienne chaudière déposée.

B7 – Pavillon particulier

Les travaux comprennent :

- Création d'un regard de pénétration dans le local pour le réseau de chaleur communal
- Percements de mur pour pénétrations du réseau de chauffage.
- Mise en place d'un échangeur de chaleur avec comptage énergie distribuée 25kW
- Création d'un départ chauffage avec vanne 3 voies et régulation
- La régulation mise en place est du type communicante.

Aménagement local en sous-station de chauffage > HORS PRESTATION

Mise en place de 1 ballon électrique de 200 litres alimenté depuis le tableau électrique.

7.1 SOUS-STATION ECHANGEUR**7.1.1 Echangeur**

Construction :

Les échangeurs, constitué de lots de plaques embouties et de joints nitriles serrés entre deux plateaux, un fixe et un mobile au moyen de tirants. Les joints assurent la circulation des fluides entre les plaques (contre-courant) et l'étanchéité vers l'extérieur. Le raccordement des fluides est



réalisé en 1 passe par 4 tubulures en inox 304L, intégrées au plateau ou rapportées. Plaques en acier inoxydable AISI 304L.

Echangeur équipé d'une jaquette isolante souple permettant d'éviter les déperditions de chaleur.

Conditions de fonctionnement :

Régime de température Primaire : 85-65 °C

Régime de température Secondaire : 80 – 60°C

Pertes de charges maximales au primaire 1 mCE

Pertes de charges maximales au secondaire 1 mCE

Débit primaire = débit secondaire

Sous-station B1	Mairie/école/bibliothèque/restaurant scolaire/logement communal	P=125 kW
Sous-station B2	Salle évolution	P = 40 kW
Sous-station B3	Salle citadine	P = 10 kW
Sous-station B5	EHPAD	P = 250 kW
Sous-station B6	Maison particulier	P = 25 kW
Sous-station B7	Maison particulier	P = 25 kW

7.1.2 Vanne de régulation sur primaire

Afin d'agir sur le débit primaire de chaque sous-station, sans pour autant influencer sur les débits et pressions des autres sous-stations du réseau, il est prévu la mise en place d'une vanne 2 voies de régulation à pression constante.

En amont de l'échangeur une vanne à pression différentielle est mise en place dans la sous-station EHPAD et MAIRIE.

7.1.3 Compteur d'énergie sur primaire

Compteur d'énergie thermique à prévoir sur chaque primaire en sous-station.

Le compteur de calorie est de type électromagnétique, il communique avec la GTC à mettre en place, au travers d'une carte Mbus.

Les sondes sont implantées dans des doigts de gants sur l'aller et le retour. Il est prévu la pose de 2 doigts de gant par sonde afin de permettre l'étalonnage sur site des sondes.

Ces comptages étant destinés à la refacturation, ils devront impérativement être MID et classe C.

Une vérification de Conformité d'Information (VCI) est faite à la mise en service. Le rapport est fourni dans le DOE.

Préconisation : Marque DIEHL SHARKY 775 ou techniquement équivalent

7.1.4 Robinetteries diverses

Côté primaire

2 vannes d'isolement et vanne d'équilibrage

2 thermomètres

1 filtre à tamis

1 purgeur d'air

1 manomètre différentiel avec vannes

1 sonde de température départ
1 sonde de température retour
1 vanne de vidange
Côté secondaire
2 vannes d'isolement
2 thermomètres
1 purgeur d'air
1 manomètre différentiel avec vannes
1 soupape de sécurité tarée à 7 bar
1 sonde de température départ
1 sonde de température retour
1 vanne de vidange

7.1.5 Expansion

Fourniture et pose d'un vase d'expansion statique à membrane, compris vanne d'isolement, tuyauterie de raccordement, raccords et toutes sujétions.

Capacité : suivant installation existante

Pression initiale : 1 bar

Pression de remplissage : 1,5 bar

Pression maximale : 3 bars

Raccordement en tube Ø 15/21 avec vanne sans volant.

Préconisation : marque FLAMCO type Flexcon ou techniquement équivalent,

7.1.6 Dégazeur

Fourniture et pose d'un séparateur d'air de marque FLAMCO type Flamcovent Smart ou similaire.

Caractéristiques techniques du séparateur :

- En laiton et plastique de haute qualité
- Raccordables en horizontal ou vertical
- Pertes de charges faibles

Il sera placé sur la conduite de départ de l'installation et dans le même DN que la tuyauterie, compris vannes d'isolement et toutes sujétions.

7.1.7 Pot à boues magnétique

Caractéristiques :

- Corps en acier , peinture laqué extérieure
- Coquille isolante
- Perte de charge très faible
- Equipés d'aimants au néodymium
- Raccords à brides
- Pression de service 16 bars
- Conforme directive PED 2014/68/EU

Préconisation : marque FLAMCO type CLEAN SMART ou techniquement équivalent.

Les équipements seront placés sur la conduite de retour de l'installation, pour protéger la génération.

7.1.8 Panoplie d'appoint d'eau ou remplissage :

L'alimentation en eau du circuit de chauffage sera réalisée en eau adoucie par un système de traitement d'eau

Fourniture et pose d'un ensemble de remplissage comprendra :

- Vannes d'isolement DN20 amont/aval,
- Robinet de puisage,
- Filtre à tamis DN20,
- Réducteur de pression,
- Manomètre de contrôle de pression amont/aval réducteur,
- Compteur volumétrique,
- Ensemble cartouche filtrante, vannes d'isolement et by-pass,
- Cartouche de rechange à prévoir
- Vase d'injection de 3,5 litres avec accessoires complet DN20,
- Manchette témoin,
- Robinet de puisage,
- Tube cuivre Ø 20x20, compris raccordement sur réseau existant et toutes sujétions.
- Fourniture de fluide caloporteur.

La cartouche filtrante pourra être de marque REGE THERM ou techniquement équivalente.

Raccordement de l'eau froide de remplissage directement sur le dégazeur.

La qualité de l'eau du circuit de chauffage respectera les recommandations du fabricant.

Après nettoyage du réseau il est ajouté un produit de protection contre la corrosion et le calcaire est mis en place dans le réseau de chaleur.

Il pourra être de marque SENTINEL type X100

7.1.9 Rejets et évacuation des eaux :

Les évacuations des vidanges, des chasses, des purges des équipements annexes (Vase d'injection, disconnecteur, vidanges appareils, rejets condensats, etc...), seront canalisées vers le regard par un réseau en tube PVC HTA DN40, compris accessoires, protections mécaniques au sol et toutes sujétions.

7.2 CIRCUITS – POMPES

Dans chaque sous-station les pompes de circulation sont remplacées sauf pour la sous-station de l'EPHAD.

Caractéristique de la pompe :

- Pompes de circulation à rotor noyé, monophasé



- Modèle : simple
- Préconisation : marque WILO type STRATOS MAXO ou techniquement équivalent
- Caractéristiques : m³/h / ... mCE
- Vanne 3 voies motorisée
- Vannes d'isolement
- Vannes de réglage à prise de pression
- Thermomètres à cadran 0 à 120 °C avec tube plongeur
- Clapet anti-retour
- Vanne équilibrage pour avoir une autorité suffisante de la vanne 3 voies si besoin

Le fonctionnement des pompes sera de type « à débit variable avec DeltaP variable »

REGULATION secondaire de distribution

Fourniture de chaleur à température variable en fonction de la température extérieure.

T° de non-chauffage hiver = 15°C

Régime de température 80°C - 60°C

Loi d'eau en mode chauffage :

T° départ = 80° par -11°C de T°ext

T° départ = 60° par 7°C de T°ext

Valeurs à ajuster au cours de seconde saison de chauffe en fonction de la première année de fonctionnement

B1 – Ecole, restaurant scolaire, mairie, bibliothèque, Logement communal

Pompe existante circuit 1 « BAT CENTRAL » – GRUNDFOSS UPS 40-60/2F

Pompe 1: WILO type STRATOS MAXO 40/0.5-8 PN6/10

Mise en place d'une régulation sur vanne 3 voies

Pompe existante circuit 2 « MAIRIE BIBLIOTHEQUE RESTAURANT » – GRUNDFOSS UPS 32-80 180

Pompe 2: WILO type STRATOS MAXO 30/0.5-10 PN6/10

Mise en place d'une régulation sur vanne 3 voies

Pompe neuve circuit 3 « LOGT COMMUNAL »

Pompe 3: WILO type STRATOS PICO 25/0.5- 4 PN6/10

Caractéristiques : 0.6 m³/h / 1.5 mCE

Mise en place d'une régulation sur vanne 3 voies

Un collecteur est créé pour la mise en place des 3 circuits de chauffage.

B2 – Salle d'évolution

Pompe 1 : WILO type STRATOS PICO 25/0.5- 4 PN6/10

Caractéristiques : 1.7 m³/h / 1.5 mCE

Circuit à température constante

Régulation par vanne 3 voies en décharge sur la batterie de la Centrale de traitement d'air qui assure le chauffage de la salle.

B3 – Salle citadine

Pompe 1: WILO type STRATOS PICO 25/0.5- 4 PN6/10

Caractéristiques : 0.6 m³/h / 1.5 mCE

Mise en place d'une régulation sur vanne 3 voies

B5 – EHPAD

Les pompes existantes des circuits secondaires sont conservées

Les vannes 3 voies sont conservées

Les régulateurs des circuits B1/2/3/4 sont remplacés par un régulateur communicant

B6 – Pavillon particulier

Pompe 1 : WILO type STRATOS PICO 25/0.5- 4 PN6/10

Caractéristiques : 0.6 m³/h / 1.5 mCE

Mise en place d'une régulation sur vanne 3 voies

Pompe 2: WILO type STRATOS PICO 25/0.5- 4 PN6/10

Caractéristiques : 0.6 m³/h / 1.5 mCE

Mise en place d'une régulation sur vanne 3 voies

B7 – Pavillon particulier

Pompe 1 : WILO type STRATOS PICO 25/0.5- 4 PN6/10

Caractéristiques : 0.6 m³/h / 1.5 mCE

Mise en place d'une régulation sur vanne 3 voies

7.3 DISTRIBUTION

DISTRIBUTION EN LOCAL TECHNIQUE CHAUFFAGE

- Tube cuivre écroui avec accessoires d'assemblages, de fixations, de purge et de vidange :
- Tube fer noir tarif 10 compris accessoires de purge, de vidange et toutes sujétions de raccordement
- Calorifugeage
 - Fluide : eau chaude chauffage
 - Ambiance : chaufferie / sous-station
 - Efficacité : réduire les pertes thermiques
 - Isolant : coquille laine de verre CLASSE 4
 - Finition : enveloppe PVC M1

On entend par organe l'ensemble des éléments constituant l'installation (pompe, échangeur, vanne de réglage, vanne de coupure, collecteurs , etc...). Pertes thermiques <5W/ml.

DISTRIBUTION EN APPARENT

Concernent :

- la liaison entre la sous-station B1 et le logement communal à l'étage (cheminement par la salle de classe situé entre la sous-station et le logement).

- la liaison entre la sous-station B6 et l'installation pour rejoindre le second circuit (issu de la seconde chaudière à l'étage déposée)
- Tube cuivre écroui avec accessoires d'assemblages, de fixations, de purge et de vidange :
- Calorifugeage
 - Fluide : eau chaude chauffage
 - Ambiance : locaux non chauffé
 - Efficacité : réduire les pertes thermiques
 - Isolant : mousse type ARMAFLEX classe 4

Le présent lot prend les dispositions nécessaires pour réaliser le percements nécessaires au passage des canalisations dans le cas ou il est indiqué une présence d'amiante dans les matériaux constituant les parois et dalles à traverser.

Le présent lot réalise un regard maçonné dans les sous-stations B2 / B3 / B5 et B7 pour faire la pénétration du réseau de chauffage dans ces sous-stations.

Un grille caillebotis recouvre l'ouverture avec découpe pour passage réseau primaire.

Un caisson d'habillage protège les canalisations.

7.4 NETTOYAGE – EQUILIBRAGE

Avant la remise en eau, il sera procédé à un nettoyage et rinçage des réseaux, compris toutes sujétions.

L'entreprise aura à sa charge le réglage des débits de chaque circuit et branche.

8 CHAUFFAGE SALLE EVOLUTION

Le chauffage de la salle est réalisé par une centrale de traitement d'air assurant un minimum d'apport d'air neuf (540m³/h).

Description

- Aspiration soufflage en ligne.
- Caisson monobloc avec batterie eau chaude
- Structure profilair aluminium, angles en polypropylène renforcé.
- Isolation laine de verre épaisseur 30 mm, compactée en 25 mm.
- Panneaux démontables, couleur gris RAL 7040.
- Caisson muni d'écrous M8 sertis dans la structure profilair aluminium.
- Installation au sol
- Raccordement des modules additionnels par visserie.
- Filtration ISO et PM 2,5 65 % (F7) en standard.
- Servitude à droite dans le sens de l'air (servitude gauche sur demande).
- Ventilateur à turbine, accouplement direct
- Motorisation ECM mono 230V
- Régulation embarquée , communication Bacnet – modbus TCP/IP

Débit : 2000 m³/h
 P - batterie EC : 40 kW
 Régime 80-60°C
 Dimensions 1030 x 710 x 710 mm
 Diamètre de raccordement 400 mm



Accessoires

- Manchettes souples de raccordement
- Coffret de régulation avec automate paramétrable
- Vanne 3 voies
- Sonde de température de soufflage
- Sonde ambiance
- Horloge de programmation
- Sondes de pression
- Afficheur déporté

La mise en service est effectuée par le fabricant.

Le matériel pourra être de marque France AIR type NOVATYS ECM NEO 3000 EC ADV ou techniquement équivalent.

Raccordement

- Raccordement aéraulique sur réseaux de soufflage et reprise existants
- Raccordement électrique depuis tableau électrique de la salle évolution
- Raccordement hydraulique sur le circuit créé.

Raccordement aéraulique sur le réseau de soufflage existant au niveau de la pénétration en plafond de la salle et sur la grille de reprise existante.

Le réseau en local technique est calorifugé avec un matelas de laine de verre épaisseur 25mm.



Des pièces d'adaptation sont mises en place pour connecter la CTA aux réseaux existants. Une prise d'air neuf calorifugée pour 540m³/h est créée sur la reprise. La prise est faite sous le préau en traversée du mur du local existant.

Un registre motorisé sur l'air neuf associé à une sonde de présence permet la gestion de l'apport d'air neuf.

9 INSTALLATION ELECTRIQUE CHAUFFAGE

9.1 GENERALITES

L'entreprise aura à sa charge :

- Dans la chaufferie bois : Armoire de commande et protection pour les équipements de chauffage, compris raccordements aux équipements
- Dans chaque sous-station chauffage: Coffret électrique de commande et protection pour les équipements de chauffage, compris raccordements aux équipements

9.2 ARMOIRE ELECTRIQUE

Fourniture et pose d'une armoire électrique complète comprenant l'ensemble des commandes et protections nécessaires au fonctionnement des installations de chauffage.

L'armoire sera notamment constituée des éléments suivants :

- Un témoin « sous tension » de l'armoire ;
- Un témoin « défaut » général ;
- Un témoin « test lampe » ;
- Commande marche – arrêt pour chaque appareil 0/1 + automatique ;
- Un témoin « marche » pour chaque appareil ;
- Un témoin « défaut » pour chaque appareil ;
- Un dispositif de test des voyants, avec poussoir de mise en tension de tous les voyants simultanément,
- L'ensemble des dispositifs de commande et de protection pour tous les équipements techniques
- Un éclairage interne,
- Une prise de courant,
- Tous les repérages externes et internes par étiquettes sérigraphiées,
- Un schéma électrique.

Cette armoire est équipée d'un compteur électrique mesurant la consommation des auxiliaires de chauffage (pompe, régulation...).

Tous les raccordements et asservissements électriques nécessaires aux différents appareils seront réalisés sur chemins de câble. L'ensemble des installations sera réalisé conformément aux Spécifications Techniques Particulières.

Le soumissionnaire réalisera les équipotentiels générales selon la NF C15-100, en particulier mise à la terre :

- Des chemins de câbles généraux,
- Des ossatures métalliques de l'appareil,
- Des canalisations, etc...

Toutes les masses métalliques des récepteurs, de l'armoire, du coffret, etc.... ainsi que les fiches de terre des prises de courant seront mises à la terre par l'intermédiaire du conducteur de protection de leur alimentation.

9.2.1 CHAUFFERIE BOIS

L'armoire électrique concerne l'ensemble des équipements du bâtiment , y compris l'éclairage extérieur.

9.2.2 SOUS-STATION B1 et B2 et EHPAD

Dans chaque sous-station est mis en place une armoire électrique permettant de gérer les équipements primaire et une seconde armoire pour les équipements secondaires.

Les régulateurs des circuits secondaires seront indépendants de celui du primaire.

L'éclairage des sous-stations est conservé.

Les armoires électriques de l'EPAHD sont modifiées (suppression des équipements et commandes des équipements supprimés ou remplacés). Les nouveaux équipements sont issus d'une armoire neuve pour le secondaire.

9.2.3 SOUS-STATION B3/B6/B7

Dans chaque sous-station est mis en place un coffret électrique permettant de gérer les équipements primaire et un second coffret pour les équipements secondaires.

Le régulateur des circuits secondaires est indépendant de celui du primaire.

10 INSTALLATION ELECTRIQUE

L'entreprise aura à sa charge :

Pour le bâtiment chaufferie bois , l'installation électrique complète est réalisée à partir d'un coffret de branchement ENEDIS en limite de propriété.

Dans les sous-stations B1 / B2, le raccordement du coffret électrique des nouvelles installations s'effectuera à partir du coffret de coupure existant à l'entrée de la sous-station (ex-chaufferie).

Dans les sous-stations B3 / B6 / B7, le raccordement du coffret électrique des nouvelles installations s'effectueront à partir du tableau électrique existant.

Dans la sous-station B5 EHPAD, les raccordements électriques des nouvelles installations s'effectueront à partir d'une nouvelle armoire issue de l'armoire principale de la chaufferie existante.

Les chauffe-eaux ajoutés dans les pavillons B6/B7 / logement communal et salle citadine sont alimentés depuis les tableaux électriques existants.

10.1 DONNEES DE BASE

10.1.1 Niveaux d’éclairement

	Eclairement moyen	uniformité	UGR	T °couleur
Chaufferie	200 lux	0,4	25	4000°K
Aire de livraison	50 lux	0,25		4000°K

10.1.2 Bilan de puissance

Total de la puissance GLOBALE											
TOTAL	TABLEAU	ECLAIRAGE	PC	FORCE	CHAUFFAGE	PUISSANCE NIVEAU 1 (VA)	FACTEUR DE SIMULTANEITE	TOTAL PAR ARMOIRE	INTENSITEE (A)	FACTEUR DE SIMULTANEITE TOTAL	TOTAL (VA)
	TGBT	171,00	1665,88	11900,00		13736,88	1,00	13736,88	19,83		
										1,00	13737
									Intensitée	20 A	
									ENEDIS	18 KVA	

10.1.3 Indice de protection IP et IK

	IP	IK
Chaufferie	21	07
Aire de livraison	21	07
Sous-station	21	07

10.2 INSTALLATION DE CHANTIER ET MISE EN PLACE DE COFFRET DE PRISES

L’entrepreneur attributaire du présent lot aura à sa charge la réalisation de l’éclairage de chantier permettant à tous les corps d’état présents sur le chantier d’opérer dans les conditions de sécurité et de lumière les plus satisfaisantes possibles (éclairage des circulations extérieures et intérieures). De même, l’entrepreneur devra la fourniture, la pose et l’alimentation de coffrets de chantier nécessaires au raccordement des différents appareillages propres à chaque entreprise. Ces coffrets devront être conformes aux recommandations de l’OPPBTP et du Code du Travail. Ils seront en matière isolante, classe II et posséderont un degré de protection minimal IP 447. Ils seront équipés de disjoncteurs faible sensibilité 30 mA et de prises de courant 16 A protégées par disjoncteurs divisionnaires.

L’alimentation de ces coffrets sera réalisée en câble U 1000 R2V de section adaptée, protégée en tête par un dispositif conforme à la norme NF C 15-100 et au régime de neutre distribué sur le chantier. Ces câbles chemineront de préférence en « aérien », la pose au sol devant être limitée et parfaitement signalée.

Toutes dispositions seront prises de façon qu’en aucun cas, un appareil utilisateur de l’énergie électrique se trouve alimenté par un câble de plus de 25 mètres depuis le coffret de prises.

10.3 PRISE DE TERRE – LIAISONS EQUIPOTENTIELLES

Le régime du neutre retenu pour cette installation est de type TT, neutre relié directement à la terre.

La tension de service sera triphasée 230/400 volts + Neutre.

Les installations de mise à la terre des différents ouvrages devront être réalisées conformément aux spécifications des normes NFC 15 100.

Prise de terre

La prise de terre sera réalisée en câble cuivre nu 29 mm² minimum déroulé en fond de fouilles sur le plus grand périmètre du bâtiment.

L'entreprise devra s'assurer que la résistance de la prise de terre soit compatible avec la sensibilité des dispositifs différentiels utilisés (30, 300 ou 1000 mA) et les tensions de contact maximums à ne pas dépasser.

Les remontées de terre avec barrettes de coupure sont prévues au niveau de l'armoire électrique.

Liaison équipotentielle

La mise à la terre de l'ensemble des masses métalliques de l'installation sera réalisée par l'intermédiaire des câbles d'alimentation qui comprendront tous un conducteur de protection ou en fil HO7 VU ou VR de couleur vert jaune.

Les liaisons équipotentielles à prévoir sont les suivantes :

- Canalisations d'arrivée d'eau et shuntage du compteur général
- Canalisations de chauffage
- Canalisations des sanitaires,
- Siphon de sol métallique
- Huisseries métalliques
- Élément métallique de la structure
- Chemins de câble informatique
- Élément métallique de toute nature

Les fixations sur les canalisations se feront par serrage, par colliers, par soudures.

10.4 ALIMENTATION GENERALE ET ARMOIRE BASSE TENSION

10.4.1 Alimentation générale

Le raccordement sur le réseau EDF est créé, il est de type C5, 18 kVA , à valider au démarrage du chantier en phase préparatoire.

La tension d'alimentation est triphasée, 400 volts + neutre, neutre à la terre distribué schéma TT.

L'origine des installations sera le coffret de branchement en limite de propriété.

De ce coffret sera alimentée le TGBT.

Elle sera réalisée avec :

Un conducteur U1000 R2V section approprié à la puissance

Liaison U1000 R2V 7G1.5 pour le report des informations de comptage.

10.4.2 Tableau General Basse Tension

Ce tableau sera métallique peint d'une couche antirouille et de 2 couches de peinture.

Il sera équipé d'une porte fermant à clé, et sera conforme au plan en annexe. Il aura un degré de protection minimale IP 559. Le pouvoir de coupure du matériel employé sera de 10 kA minimum. L'armoire et l'appareillage utilisés devront permettre une maintenance aisée des installations. Les disjoncteurs de forte puissance seront implantés sur des rails DIN et les disjoncteurs de protection des circuits terminaux seront impérativement de type modulaire. De plus, ce tableau sera équipé de plastrons permettant la protection contre les contacts directs. L'appareillage sera repéré par étiquettes gravées fixées par vis ou par rivets. Un schéma sera placé à l'intérieur de l'armoire.

Les câbles de commande de section inférieure à 6 mm² seront ramenés obligatoirement sur bornes. Le câblage des auxiliaires sera réalisé en câble HO7 VU sous goulotte.

Les disjoncteurs seront équipés de plages permettant un raccordement aisé par l'avant.

L'armoire TGBT conforme aux généralités comprendra :

- Une platine pour mise en place du compteur électronique fourni par EDF
- Un disjoncteur de branchement général tétrapolaire
- Un arrêt urgence en face avant
- les disjoncteurs différentiels 300 et 30mA des départs principaux créés
- les disjoncteurs des différents départs éclairage et prises de courant créés
- les disjoncteurs des différents départs force motrice
- La télécommande de l'éclairage de sécurité y compris protection par disjoncteurs
- La commande de l'éclairage extérieur intégré au bâtiment, y compris protection par disjoncteur
- Les codes d'éclairage des locaux
- Une réserve de 30% pour l'emplacement des départs futur

Cette armoire devra prévoir une alimentation spécifique pour les automates équipée d'un onduleur afin de protéger des micro-coupures et éventuelles pertes de mémoires.

L'entreprise devra prévoir la fourniture, pose et raccordement conforme aux généralités du TGBT

10.4.3 Arrêts d'urgence

Coupure des tableaux électrique placée en façade de chaque armoire

10.4.4 Coupure chaufferie

Afin de respecter la réglementation en vigueur, il est installé à l'entrée de la chaufferie un coffret de coupure force et lumière.



10.4.5 Protection de proximité contre la foudre

Il sera prévu la mise en place d'une installation de protection contre les surtensions.

L'entrepreneur du présent lot devra prévoir les protections secondaires dans les armoires électriques:

Armoire TGBT : protection parafoudre niveau 1

Armoires secondaires / armoire chaufferie : protection parafoudre niveau 2

10.5 DISTRIBUTION SECONDAIRE

10.5.1 Généralités

La distribution secondaire sera réalisée en câble U1000 R2V CPR, U1000 AR2V, AO5.VV-U. Toutes les alimentations comprendront le conducteur de protection.

Les câbles sont conformes au règlement Produit de Construction CPR. Ils doivent répondre aux exigences de classement au feu Cca-s2, d2 a2.

Les câbles R2V, AR2V et AO5 VV-U seront posés :

- sur chemins de câbles à la charge du présent lot
- directement dans les vides de faux-plafond
- sous tubes ICDE encastrés dans les murs et dalles
- sous tubes ICO pour les descentes à l'appareillage encastré dans les cloisons
- sous tube ICDAPE posés dans l'isolation
- directement dans les plinthes techniques et colonnes préfabriquées

Les dérivations se feront dans l'armoire, dans des boîtes de dérivation ou directement dans les appareils d'éclairage à fluorescence. Dans tous les cas, ces dérivations devront être facilement accessibles sans démontage des faux plafonds. Aucune dérivation ne sera admise dans les plénums formés par des plafonds suspendus coupe-feu.

L'installateur veillera au rétablissement des degrés coupe-feu des traversées de cloisons, murs, dalles.

Les chutes de tension admissibles dans les canalisations des circuits terminaux seront de :

- 3% pour l'éclairage
- 5% pour la force motrice

Les installations desservant les locaux et dégagements non accessibles au public doivent être commandées et protégées indépendamment de celles desservant les locaux et dégagements accessibles au public. Cette exigence doit s'entendre aussi bien pour les protections contre les surintensités que pour les protections contre les contacts indirects.

10.5.2 Distribution éclairage

La distribution éclairage normal sera conforme aux généralités ci-dessus. Tout le matériel utilisé devra être conforme aux normes U.T.E. (luminaires, interrupteurs...)

L'appareillage sera posé à une hauteur de 1.2 m pour toutes les commandes d'éclairage et pour les appareillages placés dans les locaux techniques.

Tous les luminaires, plafonniers, seront fournis avec leur lampe.

Les luminaires seront fixés directement à la structure du bâtiment et désolidarisés de la structure des faux plafonds dans l'ensemble des locaux.

Les calculs d'éclairement ont été faits en tenant compte d'un coefficient de vieillissement de 1.25. Cela suppose que les lampes fluorescentes seront changées toutes les 7500 heures.

Tous les luminaires seront conformes à la norme EN60-598

10.5.3 Luminaires

Les luminaires utilisés auront les caractéristiques suivantes :

Type 1 : plafonnier étanche (silo et chaufferie)

- Corps et diffuseur en polycarbonate
- Ballast électronique
- Classe I, IP66, IK08
- LED 36W
- Conforme EN 60598
- IRC>80 – SDCM 5 - UGR<24
- Flux lumineux 5050lm
- Efficacité du luminaire : 140lm/w
- Durée de vie 31 000h / L90 B10

Ils pourront être de marque : SYLVANIA ou techniquement équivalent type : RESISTO

**Type 2 : applique extérieure**

- Corps fonte aluminium
- IP 66 IK08
- LED 13W – 3000K Flux réel : 1304 lm optique symétrique

Ils pourront être de marque : WE-EF RLS410 R45 ou M ou techniquement équivalent

**Type 3 : Candélabre sur mât 5m**

- Corps en fonte d'aluminium injecté, traitement titanium. Visserie inox avec traitement PCS.
- Protection contre la corrosion 5CE.
- Vasque autonettoyante en polycarbonate, Joint silicone
- Modules LED interchangeables individuellement. Lentille LED avec technologie mono optique multidirectionnelle
- DALI, Détecteur intégré
- Optique S70 / R65 / A60
- IP66 Classe II. IK08.
- Mat 5 m $\phi 76$ $\phi 146$ -2 avec coffret pieds de mat compact IP44 EK08 1P+1CC avec parasurtenseur et coupe-circuit

Ils pourront être de marque : WE-EF type VFL 520-TOP $\phi 76$ 12LED 24W CL I ou techniquement équivalent

Commandes éclairage :

Local technique,

Les luminaires sont commandés par commande local suivant vue en plan

Extérieur :

Les luminaires seront commandés par un interrupteur en chaufferie.

Le mat d'éclairage de la zone de livraison est commandé par détecteur de mouvement et un interrupteur dans le local chaufferie.

Le câblage des luminaires sera réalisé en câble U 1000 R2V 3 G 2,5 mm².

Avant d'approvisionner les luminaires, l'entrepreneur devra avoir l'accord du Maître d'Ouvrage.

Attention à la mise en œuvre des luminaires, les préconisations des constructeurs doivent être respectées.

10.5.4 Distribution appareillage

L'appareillage sera conforme aux généralités ci-dessus. Tout le matériel utilisé devra être conforme aux normes U.T.E. (prises de courant, boîtiers de sol, plinthes,...).

Il devra être de même marque pour toute l'opération.

L'appareillage sera conforme aux généralités ci-dessus. Tout le matériel utilisé devra être conforme aux normes U.T.E. (prises de courant, boîtiers de sol, plinthes ...).

Dans les locaux techniques (rangement et ménage, locaux chauffage ventilation) les appareillages seront étanches :

- appareillage IP 55, IK 08 couleur gris RAL
 - fixation par vis
 - boîte d'encastrement Ø 65 mm maxi (pour 1 appareillage)
- Type PLEXO encastré ou apparent marque LEGRAND ou équivalent.

Dans les locaux aveugles, les organes de commande d'éclairage seront munis de voyants lumineux et facile d'accès

Les prises de courant seront toutes à Eclipse et comprendront toutes une borne de terre. Avant d'approvisionner les prises de courants, l'entrepreneur devra avoir l'accord du Maître d'Ouvrage

Suivant la dénomination des locaux, les indices de protection IP et IK des prises de courant et des commandes d'éclairages devront être conforme à UTE 15103.

10.6 DISTRIBUTION FORCE MOTRICE

La distribution de la force motrice se fera en câble U 1000 R2V, posé sous tube IRO APE, fourreau.

- Attentes pour les équipements du chauffage
- Alimentation chauffe-eaux

10.7 ECLAIRAGE DE SECURITE

L'éclairage d'évacuation sera réalisé par des blocs autonomes 45 lumens (BAES).

Ils auront les caractéristiques principales suivantes :

- BAES, 1 led blanche 45lm/1H
- Consommation 0.5w
- IP 66 – IK 10
- Consommation 0.5W

Marque LEGRAND ou équivalent

Le rôle l'éclairage d'évacuation sera d'assurer la reconnaissance des obstacles, la signalisation des issues, la signalisation des cheminements, indiquer les changements de direction.

La télécommande des blocs, de type à test automatique des blocs, sera reprise en aval des protections et en amont des commandes. Elle sera installée dans chaque armoire et devra avoir la fonction anti-panique.

Toutes les lignes d'alimentation des blocs seront raccordées en aval des protections et en amont des commandes. Tous les blocs seront livrés avec leurs étiquettes de signalisation et seront du type à contrôle automatique.

Les liaisons seront réalisées en câble U1000 R2V 5G1.5mm² sous fourreau.

Il est installé dans le local technique chauffage un bloc d'éclairage de sécurité portatif 100 lumens chargé par une prise de courant.



10.8 TELEPHONE – INFORMATIQUE

Le bâtiment CHAUFFERIE BOIS sera raccordé au réseau public à partir du réseau ORANGE fibre ou BFC fibre.

Le présent lot prévoit la mise en place de 2 fourreaux TPC D40 vert entre la chambre de tirage en limite de propriété et à proximité de l'armoire électrique.

10.9 EQUIPEMENTS

Chaufferie

3 Foyers lumineux en plafond équipés de luminaires de type 1 commandés par un interrupteur simple allumage

3 Foyers lumineux en applique équipés de luminaires de type 1 commandés par un interrupteur simple allumage (silo 2)

1 Foyer lumineux en applique équipé de luminaires de type 1 commandés par un interrupteur simple allumage (silo 1)

1 prise de courant mono 230V+T

1 prise téléphone

1 BAES

1 bloc portatif

Extérieur

2 foyers lumineux en appliques équipés de luminaires de type 2 commandé par un interrupteur

1 candélabre de type 3 commandé par un détecteur et un interrupteur simple allumage placé en chaufferie

10.10 COURANTS FAIBLES -FIBRE OPTIQUE

Il est créé un réseau fibre dont l'origine de chaque sous-station sera la chaufferie bois.

Il sera doté d'un système de rocade fibre optique monomode OS2 (Optical Single mode).

Les connecteurs utilisés seront de type LC-duplex.

Les liaisons fibres seront raccordées sur les modules fibres optiques installés dans les tableaux électriques et coffrets sur rail DIN.

Dans le tableau électrique chaufferie, il sera installé un coffret optique fixation sur rail DIN équipé de 6 traversées LC duplex monomodes minimum, d'un convertisseur de media fibre/cuivre dédié à chaque sous-station soit 6 convertisseurs au total et un commutateur réseau sur rail Din 6 ports cuivre.

Le commutateur réseau permettra de communiquer avec l'automate principal.

Dans chaque coffret électrique de sous-station, il sera installé un coffret optique fixation sur rail DIN équipé de 6 traversées LC duplex monomodes minimum, d'un convertisseur media fibre/cuivre et d'un commutateur sur 2 ports cuivre.

Le commutateur réseau permettra de communiquer avec l'automate.

Une caméra est installée dans le silo à plaquettes, elle est reliée en IP sur la GTC.

Depuis la chaufferie mise en place de liaison fibre OS2 6FO vers chaque sous station

Le câblage sur distribution terminale sera effectué en câbles catégorie 6A S/FTP.

Le câble de la RJ45 (proche de tableau électrique) sera lové en attente dans le tableau électrique, le câble pourra être connecté au commutateur réseau pour cela le câble sera équipé d'un noyau mâle en son extrémité.

Il sera fourni 1 cordon de brassage d'une longueur de 50 cm (liaison automate - commutateur et liaisons convertisseur FO - commutateur réseaux). Par sous-station et chaufferie.

Il sera prévu 1 point d'accès près du tableau électrique chaufferie, ce point d'accès sera jumelé à une prise de courant 2P+T 10/16A.

Les points d'accès seront en saillie pour les locaux techniques de chauffage

10.11 DIVERS

L'entrepreneur du présent lot devra :

- Les frais du CONSUEL
- Dans le cas de non-conformité, les frais de nouvelles vérifications ainsi que les frais de mise en conformité
- Toutes les démarches nécessaires en temps voulu auprès de CONSUEL,
- Il devra fournir au Maître d'Ouvrage un dossier complet en 1 exemplaire, permettant la maintenance des installations et version informatique
- Ce dossier comprendra les éléments suivants :
 - Notices techniques en français de l'ensemble du matériel installé (armoires électriques, luminaires, appareillages, éclairage de sécurité...).
 - Notice descriptive relative à la maintenance des installations.
 - Plans de récolement des installations correspondant aux travaux réellement réalisés.
 - Recette réseau fibre optique

11 GTB

11.1 PRINCIPE

Le présent lot aura à sa charge toute la partie régulation primaire et secondaire des sous-stations, mais également la Gestion Technique et la communication, via une fibre optique, avec l'automate installé en chaufferie.

La GTB permet :

- De piloter en temps réel et d'optimiser le fonctionnement de l'installation
- De surveiller et signaler la défaillance des équipements techniques
- D'afficher et archiver les mesures de température et de comptages
- De visualiser le niveau du silo plaquettes

Il est prévu dans chaque sous-station la mise en place d'automates programmables communicants, capables d'assurer :

Pour le primaire :

- la régulation du circuit primaire en sous-station,
- la gestion à distance ainsi que la remontée des informations vers la chaufferie correspondante, via réseau fibre optique créé.

Pour le secondaire :

- La régulation des circuits secondaires en sous-stations

Un automate pour le primaire et un pour le secondaire .

L'entreprise devra l'ensemble des périphériques nécessaires au bon fonctionnement de l'ensemble. L'entreprise devra l'ensemble des câblages entre l'automate et les capteurs et actionneurs côtés primaires et secondaires de chaque sous-station.

La communication entre les automates des sous-stations et celui de la chaufferie est réalisée par l'intermédiaire d'une fibre optique cheminant sous fourreaux selon le même tracé que le réseau de chaleur.

Régulation de la température primaire par action sur vanne 2 voies, en fonction de la sonde de température en aval de l'échangeur, sur le départ.

Comptages

Remontées sur protocole Mbus des informations fournies par le compteur d'énergie installés sur le primaire, à savoir à minima : Energie / Puissance instantanée / Volume / Débit / Températures aller et retour

11.2 DESCRIPTION SYSTEME

L'ensemble du bâtiment sera supervisé et contrôlé par une gestion centralisée. Cette gestion assurera le pilotage des installations techniques de manière à en optimiser le fonctionnement. Cette gestion permettra également le suivi des indicateurs énergétiques et le report des défauts de fonctionnement des équipements.

La solution de Gestion Technique et Energétique du Bâtiment sera de marque **WIT gamme REDY** ou techniquement équivalent.

L'UTL aura à minima les caractéristiques suivantes :

- Processeur : ARM - 792 Mhz
- Mémoire vive (RAM) : 512 Mo
- Stockage (Flash) : 8 Go
- Horloge : temps réel, synchronisé par NTP
- Ethernet : 10/100 Mbits/s
- Wifi natif : Connexion « Access Point ». Norme supportée IEEE 802.11b/g/n. Bande de fréquences 2,4GHz. Sécurité WPA2-PSK.
- Ports série : RS232 (x1) – RS485 (x2)
- USB : USB 2.0 – ports pour périphériques (x2) – port console (x1)
- Protocoles natifs : BACnet (IP, MS/TP), EnOcean, M-Bus, MODBUS (TCP, RTU), DALI, TIC, EURIDIS, LORA

L'exploitation, l'ensemble du paramétrage et la création de synoptiques s'effectuera depuis l'interface web de l'U.T.L. en local ou à distance via tout type de navigateur internet et ne nécessitant aucun logiciel.

D'une façon générale, l'ensemble de la supervision (imagerie, journal, courbes, suivi énergétique) sera intégralement développé dans les U.T.L. par une communication transparente sur un réseau ouvert Ethernet/IP.

Tout logiciel et licence de supervision, hébergés sur un PC ou serveur, seront à proscrire.

Un simple outil informatique (PC ou tablette) muni d'un navigateur web standard sera nécessaire pour piloter la solution de Gestion Technique et Energétique.

L'ensemble de l'archivage (alarmes, courbes, bilans...) sera sauvegardé sur une base de 8 GO de stockage même en cas d'arrêt, de redémarrage ou de mise à jour de l'U.T.L.

L'accès au système sera protégé par un identifiant personnalisé composé d'un nom d'utilisateur et d'un mot de passe respectant les préconisations de cybersécurité de l'ANSSI.

La table des autorisations permettra de définir 4 niveaux d'accès d'ordre croissant :

- **Niveau 1** : lecture seule. Fonction **Invité**.

- **Niveau 2** : lecture et commande de paramètres d'exploitation : consignes, planning, ... Fonction **Exploitant**.
- **Niveau 3** : modification du paramétrage, des écrans graphiques. Fonction **Installateur**.
- **Niveau 4** : accès à l'ensemble du système. Fonction **Administrateur**.

Plusieurs utilisateurs de droit différent pourront être connectés simultanément au système.

L'accès au système ainsi que les actions réalisées pour chaque utilisateur pourront être enregistrés et exportés sous forme de fichiers textes. En aucun cas il ne sera possible de modifier le journal des accès au système.

En complément des dispositifs d'accès et d'authentification, la solution met en œuvre un environnement applicatif renforcé, une infrastructure de certificats permettant la sécurisation des communications et une séparation des flux limitant les interactions non maîtrisées. Ces dispositions assurent une conformité accrue aux bonnes pratiques de cybersécurité.

Le système d'exploitation (OS) de l'U.T.L. sera propriétaire de manière à assurer une immunité aux virus et intégrera un serveur Open VPN afin de s'intégrer de façon parfaitement sécurisée sur un réseau intranet client.

L'U.T.L. embarquera nativement une bibliothèque de fonctions métier de régulation développées et garanties constructeur notamment la fonction Optimiseur de Relance rendant la solution REDY éligible aux CEE.

Un outil de planification de type Outlook prédéveloppé et garanti par le fournisseur permettra de visualiser, organiser et planifier les consignes simplement grâce à un calendrier intuitif. Cet agenda permettra :

- La gestion de températures de consigne diversifiées avec une couleur par température de consigne
- La gestion de l'occupation récurrente ou ponctuelle des salles au jour le jour tout au long de l'année.
- La planification des périodes de fonctionnement des équipements sur l'année en cours et les années futures. Par exemple la mise en marche du chauffage lorsque les salles sont occupées.
- L'insertion de commentaires sur les événements planifiés.
- L'affichage et l'exploitation de plusieurs calendriers simultanément.
- La visualisation des calendriers en mode jour, semaine ou mois.

L'U.T.L. assurera le changement automatique d'heure été/hier avec la possibilité de synchroniser leur horloge entre-elles ou à un PC de supervision.

La création des synoptiques sera entièrement personnalisable, toutefois elle s'appuiera sur un squelette d'IHM préconfiguré et garanti par WIT afin de permettre une navigation optimisée par l'utilisateur (trame d'onglets, menu déroulant...).

L'U.T.L. disposera également d'une bibliothèque d'images embarquées et pourra être enrichie d'images au format JPG, GIF ou PNG

Les synoptiques seront actualisés en temps réel par l'U.T.L. via tout type de navigateur web et permettront de modifier les paramètres d'exploitation.

L'U.T.L. permettra d'éditer des journaux totaux ou partiels des valeurs instantanées de l'installation. Les journaux pourront être exportés sous forme de fichiers texte (txt) pour être archivés ou édités avec un tableur type Excel[®].

Les mesures et les états de fonctionnement pourront être enregistrés afin d'en suivre l'évolution dans le temps sous forme de graphiques de manière individuelle ou multiple afin d'en déduire des relations de cause à effet.

L'U.T.L. mettra à disposition un **grapheur de technologie html5 préconfiguré et garanti par WIT** afin de permettre le suivi graphique de valeurs analogiques ou digitales avec une bonne ergonomie (zoom et décalage échelle de temps via la souris)

L'exploitation des données de l'automate se fera par un outil de suivi permettant :

- L'observation d'un ensemble de données (marche/arrêt, température aller et retour).
- La visualisation de seuil.
- Le suivi précis d'une donnée sur la courbe (valeur, minimum, maximum, moyenne).
- L'affichage de deux échelles.
- La représentation adaptée aux différents types de données : index, booléenne, analogique.
- Le lissage des données en cas de saut ou de trou d'index de comptage.
- L'export des données en fichier csv.

Les mesures et consommations pourront être enregistrées de façon régulière afin d'en présenter un bilan quotidien, hebdomadaire, mensuel et/ou annuel.

Chaque bilan pourra être consulté depuis l'interface web de l'U.T.L et être exporté manuellement, ou automatiquement en pièce-jointe d'un courriel, au format texte (TXT) ou au format « comma-separated values » (CSV) pour être archivé et édité avec un tableur type Excel[®].

L'U.T.L. intégrera **de façon prédéveloppée par WIT des tableaux de bord énergétiques dynamiques et animés par usage ou par énergie** permettant la consultation et le suivi dans le temps d'indicateurs indispensables à la prise de décisions relatives à l'efficacité énergétique du bâtiment.

Les données de suivi énergétique pourront être exploitées grâce à des tableaux de bord dynamiques et animés. La solution proposera plusieurs modèles de tableaux de bord qui pourront être personnalisés en fonction des données présentes :

- Multi-énergie : il permettra d'afficher les consommations des différentes énergies : eau, gaz, fioul, électricité, etc.

- Répartition : il permettra d'identifier les sources de consommations par zone : logement, étage, bureau, service et par usages prévus dans la RT2012 : Chauffage, Climatisation, Ventilation, ECS, Eclairage, Eau Chaude Sanitaire, Auxiliaires.

Grâce à l'affichage dit « Responsive design », la navigation des tableaux de bord pourra s'adapter automatiquement à différents supports d'affichage (écran d'accueil, PC, Tablette, Smartphone) pour faciliter l'exploitation des données énergétiques en tous lieux et toutes conditions.

L'U.T.L. embarquera dans sa mémoire de façon numérisée l'ensemble des documentations techniques : schémas de raccordement, DOE, manuel d'utilisateur, analyse fonctionnelle...

La diffusion des alarmes s'effectuera selon un planning d'astreinte propre à chaque utilisateur.

Les alarmes pourront être diffusées par mail ou sms

La version logicielle de l'U.T.L. pourra être régulièrement mise à jour avec de nouvelles fonctionnalités, d'améliorations et de corrections.

Cette version sera téléchargeable gratuitement depuis le site Internet du fabricant.

La garantie fabricant sera de 2 ans sur les U.T.L. et 10 ans sur les cartes d'entrées/sorties.

Tout dysfonctionnement ou anomalie sera pris en compte gratuitement pendant toute la durée de vie de l'installation (conseil, diagnostic, prise en main à distance, ...) par le support technique du fabricant, joignable du lundi au vendredi.

Un accès ADSL distant avec IP fixe permettra au support technique du fabricant d'assurer cette assistance à distance.

Le câblage informatique sera réalisé dans les règles de l'art et permettra de mettre à disposition une connexion RJ45 avec adresse IP dédiée pour chaque U.T.L..

Dans le but de bénéficier d'une installation pertinente qui réponde aux attentes du maître d'ouvrage, les prestations de paramétrage, de mise en service sur site et de formation à l'utilisation devront être impérativement réalisées par le fabricant ou par un intégrateur bénéficiant du label de certification du fabricant.

Listing des points

	ENTREES / SORTIES FILAIRES POINTS PHYSIQUES					PROTOCOLES DE COMMUNICATION		
	DI (TA/TS)	DI (TCP)	DO (TC)	AI (TM)	AO (TR)	Point Logiciel	MODBUS	MBUS
Armoire Sous-station B1+B4								
Echangeur								
Sonde de température départ primaire				1				
Sonde de température retour primaire				1				
Sonde de température départ secondaire				1				
Sonde de température retour secondaire						1		
Commande vanne 2 voies régulation					1			
Compteur de caloires						5		1
Pressostat manque d'eau	1							
Circuit 1								
Défaut circulateur	1							
Commande marche / arrêt circulateur			1					
Commande vanne 3 voies régulation					1			
Sonde de température départ				1				
Circuit 2								
Défaut circulateur	1							
Commande marche / arrêt circulateur			1					
Commande vanne 3 voies régulation					1			
Sonde de température départ				1				
Circuit 3								
Défaut circulateur	1							
Commande marche / arrêt circulateur			1					
Commande vanne 3 voies régulation					1			
Sonde de température départ				1				
Compteur remplissage EF						5		1
Sonde de température extérieure				1				
Sonde d'ambiance logement				1				
Capteur de pression hydraulique				1				
TOTAL armoire Sous-station B1+B4	4	0	3	9	4	11	0	2



Armoire Sous-station B5 - EHPAD	DI (TA/TS)	DI (TCP)	DO (TC)	AI (TM)	AO (TR)	Point Logiciel	MODBUS	MBUS
Echangeur								
Sonde de température départ primaire				1				
Sonde de température retour primaire				1				
Sonde de température départ secondaire				1				
Sonde de température retour secondaire						1		
Commande vanne 2 voies régulation					1			
Compteur de caloires						5		1
Pressostat manque d'eau	1							
Défaut circulateur double	2							
Commande marche / arrêt circulateur double			2					
Compteur remplissage EF						5		1
Sonde de température extérieure				1				
Capteur de pression hydraulique				1				
Circuit 1								
Défaut circulateur	1							
Commande marche / arrêt circulateur			1					
Commande vanne 3 voies régulation					1			
Sonde de température départ				1				
Circuit 2								
Défaut circulateur	1							
Commande marche / arrêt circulateur			1					
Commande vanne 3 voies régulation					1			
Sonde de température départ				1				
Circuit 3								
Défaut circulateur	1							
Commande marche / arrêt circulateur			1					
Commande vanne 3 voies régulation					1			
Sonde de température départ				1				
Circuit 4								
Défaut circulateur	1							
Commande marche / arrêt circulateur			1					
Commande vanne 3 voies régulation					1			
Sonde de température départ				1				
circuit CTA								
Commande marche / arrêt circulateur			1					
Commande vanne 3 voies régulation batterie CTA					1			
Sonde en gaine CTA				1				
Sonde d'ambiance				1				
circuit ECS								
Commande marche / arrêt circulateur			1					
sonde ballon				2				
TOTAL armoire Sous-station B5 - EHPAD	7	0	8	13	6	11	0	2

Armoire Sous-station B2 - SALLE D'EVOLUTION	DI (TA/TS)	DI (TCP)	DO (TC)	AI (TM)	AO (TR)	Point Logiciel	MODBUS	MBUS
Echangeur								
Sonde de température départ primaire				1				
Sonde de température retour primaire				1				
Sonde de température départ secondaire				1				
Sonde de température retour secondaire						1		
Commande vanne 2 voies régulation					1			
Compteur de caloires						5		1
Pressostat manque d'eau	1							
Défaut circulateur	1							
Commande marche / arrêt circulateur			1					
Commande vanne 3 voies régulation batterie CTA					1			
Sonde en gaine CTA				1				
Compteur remplissage EF						5		1
Sonde de température extérieure				1				
Sonde d'ambiance				1				
TOTAL armoire Sous-station B2 - SALLE D'EVOLUTION	2	0	1	6	2	11	0	2



Armoire Sous-station B6 - PAVILLON PARTICULIER	DI (TA/TS)	DI (TCP)	DO (TC)	AI (TM)	AO (TR)	Point Logiciel	MODBUS
Echangeur							
Sonde de température départ primaire				1			
Sonde de température retour primaire				1			
Sonde de température départ secondaire				1			
Sonde de température retour secondaire						1	
Commande vanne 2 voies régulation					1		
Compteur de calories						5	
Pressostat manque d'eau	1						
Défaut circulateur	2						
Commande marche / arrêt circulateur			2				
Commande vanne 3 voies régulation					2		
Compteur remplissage EF						5	
Sonde de température extérieure				1			
Sonde d'ambiance				2			
TOTAL armoire Sous-station B6 - PAVILLON PARTICULIER	3	0	2	6	3	11	0

Armoire Sous-station B7 - PAVILLON PARTICULIER	DI (TA/TS)	DI (TCP)	DO (TC)	AI (TM)	AO (TR)	Point Logiciel	MODBUS	MBUS
Echangeur								
Sonde de température départ primaire				1				
Sonde de température retour primaire				1				
Sonde de température départ secondaire				1				
Sonde de température retour secondaire						1		
Commande vanne 2 voies régulation					1			
Compteur de calories						5		1
Pressostat manque d'eau	1							
Défaut circulateur	1							
Commande marche / arrêt circulateur			1					
Commande vanne 3 voies régulation					1			
Compteur remplissage EF						5		1
Sonde de température extérieure				1				
Sonde d'ambiance				1				
TOTAL armoire Sous-station B7 - PAVILLON	2	0	1	5	2	11	0	2

Armoire Sous-station B3 - SALLE CITADINE	DI (TA/TS)	DI (TCP)	DO (TC)	AI (TM)	AO (TR)	Point Logiciel	MODBUS	MBUS
Echangeur								
Sonde de température départ primaire				1				
Sonde de température retour primaire				1				
Sonde de température départ secondaire				1				
Sonde de température retour secondaire						1		
Commande vanne 2 voies régulation					1			
Compteur de calories						5		1
Pressostat manque d'eau	1							
Défaut circulateur	1							
Commande marche / arrêt circulateur			1					
Commande vanne 3 voies régulation					1			
Compteur remplissage EF						5		1
Sonde de température extérieure				1				
Sonde d'ambiance				1				
TOTAL armoire Sous-station B3 - SALLE CITADINE	2	0	1	5	2	11	0	2



Armoire CHAUFFERIE	DI (TA/TS)	DI (TCP)	DO (TC)	AI (TM)	AO (TR)	Point Logiciel	MODBUS	MBUS
Chaudières								
Température départ							2	
Température retour							2	
Défaut chaudière							2	
Etat Marche/Arrêt							2	
Commande Marche/Arrêt							2	
Consigne de température							2	
Pressostat manque d'eau							2	
% fonctionnement bruleur							2	
Sonde de température départ primaire								
Sonde de température retour primaire				1				
Défaut circulateur 1	1					1		
Défaut circulateur 2	1							
Commande marche / arrêt circulateur double			2					
Commande vanne 2 voies régulation					1			
Compteur de calories						5		1
Compteur remplissage EF						5		1
PumpMeter							1	
Sonde de température extérieure				1				
TOTAL armoire CHAUFFERIE	2	0	2	2	1	11	17	2

12 TRAVAUX DE PLOMBERIE SANITAIRE

Les travaux de plomberie sanitaire comprennent :

- La mise en place de chauffe-eau électrique dans les bâtiments B7 / B6 / Salle citadine / logement communal en lieu en place des productions existantes supprimées
- Reprise alimentation en EF des nouvelles installations de chauffage en sous-station.
- Création d'un réseau EF pour la chaufferie

12.1 ALIMENTATION EAU FROIDE EN CHAUFFERIE

RESEAU EXTERIEUR

Réducteur de pression et pré réglé à 3 bars avec raccords

Tuyau en polyéthylène haute densité avec raccords

Caractéristiques : PE50 – groupe 2 – eau potable – PN 16

Diamètre : DN 25

Pose : enterré dans lit de sable, grillage avertisseur

Protection : Fourreau à l'intérieur des bâtiments

Le présent lot prévoit la mise en place d'une panoplie EF Générale en chaufferie comprenant :

Une vanne d'arrêt général

Un anti-bélier

Un filtre à tamis

Un clapet-anti-retour

Un robinet de prise de contrôle

12.2 ALIMENTATION EF SOUS-STATION CHAUFFAGE

Les sous-stations de chauffage sont alimentées en EF depuis le réseau existant qui alimentait les installations existantes.

Il est mis en place une vanne de barrage ¼ de tour avec étiquette d'identification.

Pour la sous-station de la salle évolution, l'alimentation EF est prise sur le réseau primaire.

12.3 DISTRIBUTIONS GENERALES EAU FROIDE ET CHAUDE

12.3.1 Distribution générale EF et EC

Tube cuivre écroui compris accessoires de mise en œuvre

- DN 10 – 10/12 à DN 20 – 20/22

Calorifugeage des canalisations

- Fluide : eau chaude
- Ambiance : intérieure
- Efficacité : réduire les pertes thermiques
- isolant : gaine flexible caoutchouc synthétique M1
- Finition : collé non visible double de bande adhésive
- Préconisation : ARMAFLEX ou équivalent
- Localisation : gaine technique / caisson technique / faux-plafond

Calorifugeage des canalisations et accessoires de réseau (supports, robinetteries etc...)

- Fluide : eau froide
- Ambiance : intérieure
- Efficacité : supprimer les condensations
- Isolant : gaine flexible caoutchouc synthétique M1
- Finition : collé non visible double de bande adhésive
- Préconisation : ARMAFLEX de 9mm d'épaisseur
- Localisation : gaine technique / caisson technique / faux-plafond

Robinet d'arrêt à boisseau sphérique à ¼ de tour avec raccords unions

- DN isolement antennes secondaires

Peinture anti-rouille des divers éléments ferreux.

12.3.2 Raccordements appareils en apparent

Tube cuivre écroui avec accessoires d'assemblage, fixations purge et vidange :

- DN 10 – 10/12 à DN 14 – 14/16

Peinture anti-rouille des divers éléments ferreux.

12.4 EVACUATIONS EAUX USEES ET EAUX VANNES

Raccordements appareils
Tube PVC M1 série EU compris pièces raccords, joint de dilatation

12.5 Appareillage

CHAUFFE EAU (CE)

- Description :
 - Composition : cuve en acier émaillé avec jaquette tôle peinte isolation renforcée et raccords diélectriques protection de la cuve contre la corrosion
 - Résistances : stéatite anti-calcaire sous fourreau
 - Régulation : thermostat réglable et de sécurité
 - Groupe de sécurité : DN 20 avec bonde siphonide
- Préconisation : THERMOR DURALIS ou équivalent

CE 1 – Salle citadine

- Capacité : 100 Litres
- Puissance électrique : P = 1200W, mono 230V
- Cr :0,24

CE 2 – Logement communal

- Capacité : 150 Litres
- Puissance électrique : P = 1800W, mono 230V
- Cr :0,2

CE 3- Logements particuliers B6 et B7

- Capacité : 200 Litres stable
- Puissance électrique : P = 2200W, mono 230V
- Cr :0,18

Poste d’eau ménage - V1

Marque :	Appareil GEBERIT PUBLICA ou techniquement équivalent Robinetterie JACOB DELAFOND type BEAUJON 2
Caractéristiques :	Déversoir en céramique avec Grille mobile Inox, bonde et fixations fournies
Robinetterie	EF mural avec bec orientable
Accessoires	Flexible inox, Bonde à grille laiton, Crochets de fixations Siphon PVC à culot démontable déporté, finition chromée
Dimensions	49 x 40cm



Robinet de puisage

Robinet extérieur en applique DN15

Vanne de purge et d'isolement intérieur

Alimentation entre robinet et vanne d'isolement en tube CU 16/18 calorifugé

Fourniture et pose d'un enrouleur avec 10m de tuyau d'arrosage raccordé sur vanne ¼ tour en chaufferie avec support mural.

12.6 VENTILATION HAUTE ET BASSE

Un cadre cornière compris précadre dans l'épaisseur du mur fixé en tableaux maçonnerie. Une grille à lame persiennés et grillage fin arrière-anti-moineaux. L'ensemble en métal laqué, teinte au choix de l'architecte. Tous joints silicone autour pour étanchéité. Système démontable pour maintenance

Localisation

Dimensions 800/800 avec SU 32 dm²

VH-VB de la chaufferie

13 RESEAU DE DISTRIBUTION DE CHALEUR ENTERRE**13.1 GENERALITES**

Le réseau de chaleur sera constitué de 2 tubes en acier noir pré-calorifugé posés en enterrés en tranchées, et en aérien sous le bâtiment extension de la maison de retraite.

Raccordement sous-stations

Les nouvelles canalisations seront mises en œuvre jusqu'en pénétration à l'intérieur des sous-stations.

Pénétration à l'intérieur des SST sur une longueur minimale de 50 cm au-delà du regard.

Percement par carottage des murs de façade, à la charge du présent lot, compris calfeutrements, rebouchages, reprise de plâtre ou d'enduits, de peinture...

Réalisation d'un regard maçonné à l'intérieur du local sous-station pour remontée de la canalisation primaire en sous-station.

Côté extérieur, il sera prévu selon la configuration et la position par rapport à la voie public, la mise en place d'une protection mécanique lourde par ossature métallique sur toute la partie verticale. Derrière cette protection, la pénétration sera dissimulée derrière un habillage métallique inox faisant office de protection aux UV de la remontée en façade.

Les passages à travers les murs, cloisons et planchers seront faits sous fourreaux étanches permettant la dilatation. Ces fourreaux seront en matériau résistant mécaniquement et incombustible (MO).

Aucun assemblage (soudure ou raccord) ne sera effectué dans la traversée d'un plancher ou d'une paroi, ni à moins de 20 cm de ce plancher ni de cette paroi.

La réalisation des tranchées, la signalisation et le rebouchage seront entièrement à la charge du présent lot.

13.2 REALISATION DES OPERATIONS DE LOCALISATION DES RESEAUX

Il peut être demandé à l'entreprise exécutant le marché de travaux de réaliser ou de faire réaliser, préalablement aux travaux, les opérations de localisation des réseaux.

Ces opérations de localisation des réseaux interviennent durant la période de préparation des travaux, et certaines prestations nécessaires à la localisation des réseaux pourront être renouvelées pour la réalisation des travaux proprement dits (démarches préalables – DICT, autorisations administratives, dispositions en matière de signalisation et de sécurité du chantier, installations de chantier...)

Ces opérations de localisation des réseaux consistent, soit, lorsque les technologies disponibles et la nature des ouvrages le permettent, à des mesures indirectes sans fouilles, soit à effectuer des fouilles permettant de mettre à nu les ouvrages concernés et à procéder à des mesures directes sur les tronçons mis à nu.

Les opérations de localisation avec fouilles sont alors précédées d'une déclaration d'intention de commencement des travaux (DICT), ainsi que de toutes autres démarches nécessaires notamment pour intervenir sous voie publique ou privée (arrêtés de voirie,...) ou à proximité d'ouvrages particuliers.

L'entreprise exécutant le marché de travaux se conforme également aux dispositions réglementaires, éventuellement complétées par les services de voiries et de police compétents, concernant notamment la signalisation et la sécurité du chantier. À l'approche du fuseau contenant l'ouvrage à localiser, des techniques d'approches adaptées doivent être utilisées.

Les opérations de localisation sans fouilles sont réalisées dans les conditions définies par la norme NF S70-003-2 relative à ces techniques.

Quel que soit le mode de mesure utilisé, le nombre et la localisation des relevés et la technologie employée doivent permettre de garantir à minima la localisation du tronçon concerné dans la classe de précision A.

L'entreprise exécutant le marché de travaux propose les dispositions qui permettent d'atteindre cet objectif, à la suite d'une analyse des éléments qui lui sont fournis par le responsable de projet, des réponses aux DICT et d'une étude sur site, dans les conditions visées à l'Article 6.4 de la norme NF S 70-003-2.

L'entreprise exécutant le marché de travaux réalise ou fait réaliser les plans des réseaux localisés et restitue les informations relatives aux opérations de localisation réalisées dans les conditions visées aux articles 6.8 et 6.11 de la norme NF S 70-003-2. Tous les points référencés directement ou indirectement doivent être cotés.

L'entreprise exécutant le marché de travaux intègre les éléments des réseaux localisés pour l'établissement des plans d'exécution des ouvrages objets du présent marché, à sa charge durant la période de préparation des travaux.

Dans le cas où les ouvrages localisés au moyen de ces opérations de localisation remettent en cause les ouvrages objets du présent marché, l'entreprise exécutant le marché de travaux en informe le responsable de projet et propose des mesures techniques permettant de prendre en compte ces ouvrages. Cette situation fait l'objet d'un point d'arrêt.

13.3 REALISATION DU MARQUAGE-PIQUETAGE

A partir des récépissés des DT et des DICT, ainsi que des résultats des éventuelles investigations complémentaires, l'entreprise exécutant le marché de travaux réalise le marquage-piquetage pour le compte du responsable du projet ou de son représentant pendant la période de préparation des travaux. Ce marquage-piquetage des réseaux sera réalisé conformément aux prescriptions de la norme NF S 70-003-1 (article 7.8 et annexe G) notamment en matière de codes couleur et de dispositifs de marquage :

Nature des réseaux	Couleur du marquage	
Électricité BT, HTA ou HTB et éclairage		Rouge
Gaz combustible (transport ou distribution) et Hydrocarbures		Jaune
Produits chimiques		Orange
Eau potable		Bleu
Assainissement et Pluvial		Marron
Chauffage et Climatisation		Violet
Télécommunications		Vert
Feux tricolores et Signalisation routière		Blanc
Zone d'emprise multi-réseaux		Rose

Il s'agit de marquer au sol :

L'implantation de l'ouvrage projeté ;

Les tracés des fuseaux des ouvrages existants situés dans la zone où le sous-sol est impacté, augmentée de 2 m de part et d'autre ou le tracé de la zone d'emprise multi-réseaux.

RAPPEL DES CLASSES DE PRECISION	
CLASSE	PRECISION
A	0,40 m (ouvrage rigide) 0,50 m (ouvrage flexible)
B	Supérieure à classe A ET Inférieure ou égale à 1,50 m ou 1 m pour les branchements d'ouvrages souterrains sensibles pour la sécurité
C	Supérieure à 1,50 m ou 1m pour les branchements d'ouvrages souterrains sensibles pour la sécurité

Lorsque ce marquage-piquetage aura été réalisé, l'entreprise exécutant le marché de travaux procédera à l'implantation générale des ouvrages à réaliser. À la suite de l'implantation générale des ouvrages, l'entreprise exécutant le marché de travaux, en partant d'un repère du nivellement général de la France ou des points fixes définis au projet, posera des repères pérennes en nombre suffisant et d'une manière appropriée pour qu'ils puissent être facilement réutilisés lors de l'exécution des travaux et du récolement des ouvrages réalisés.

L'entreprise exécutant le marché de travaux veillera au maintien du marquage-piquetage pendant toute la durée des travaux, conformément à l'article R. 554-27 du Code de l'Environnement.

Un contrôle de la réalisation effective de ce marquage-piquetage sera réalisé par le responsable du projet ou son représentant. En l'absence du Maître d'Œuvre, l'entreprise exécutant le marché de travaux réalise des photos attestant de la réalisation du marquage.

L'entreprise exécutant le marché de travaux rédige un compte rendu du marquage-piquetage contradictoirement avec le Maître d'Œuvre qui spécifie la liste des réseaux faisant l'objet de ce marquage-piquetage et réalise un reportage photographique de ce marquage/piquetage. À cette occasion les éventuels marquage-piquetage réalisés par les exploitants seront intégrés et maintenus par l'entreprise exécutant le marché de travaux.

Pour chaque réseau sensible insuffisamment localisé, l'entreprise exécutant le marché de travaux doit mettre en œuvre dans une bande de 3 mètres centrée sur le tracé théorique dudit réseau ou jusqu'à découverte de ce dernier, les dispositions particulières définies par le guide technique visé à l'article R. 554-29 du Code de l'Environnement.

13.4 GENIE CIVIL ET TERRASSEMENT

L'Entreprise aura à sa charge les aménagements nécessaires au stockage, à la protection et au gardiennage des matériaux et accessoires, ainsi que toutes sujétions de reprise et de manutention pour leur amenée à pied d'œuvre au fur et à mesure de l'avancement du chantier.

L'Entreprise devra prévoir toutes les dispositions nécessaires à la maintenance et à la protection des ouvrages existants, et respecter les impératifs et cotes imposés par les concessionnaires pouvant être en place au droit des croisements ou en parcours parallèles.

L'offre de l'Entreprise tiendra compte des travaux exécutés par mauvais temps ou sur un sol détrempé ou autres telles que les anomalies de terrain, les difficultés d'accès...

Les dépenses résultant des prestations ci-avant devront être incluses dans les prix du marché et n'appelleront aucune rémunération supplémentaire.

Au cas où les dispositions prises par l'Entreprise s'avéreraient insuffisantes, le Maître d'Œuvre pourra, sur simple constat, faire procéder immédiatement à ces travaux par une autre Entreprise. Les dépenses correspondantes seraient imputées au titulaire du présent marché et retenues sur les décomptes mensuels.

L'Entreprise s'engage à conduire ses travaux de façon à causer le minimum de nuisances.

13.4.1 Sondages

Les sondages de reconnaissance seront réalisés avant l'établissement du profil en long.

Leur nombre sera laissé à l'appréciation de l'Entreprise et devra être suffisant pour permettre à celle-ci d'établir le profil en long du réseau.

13.4.2 Matériels et installations de chantier

Les matériels utilisés sont en parfait état de fonctionnement et conforme aux normes en vigueur en ce qui concerne l'insonorisation.

En dehors des heures de travail, tout engin laissé en place sur le chantier est neutralisé au moyen d'une serrure ou d'une clé de contact interdisant toute manœuvre du véhicule et sa présence est signalée.

Le présent lot est responsable de l'installation de chantier qui devra correspondre aux normes de sécurité en vigueur et aux exigences de l'inspection du travail. Le coordinateur SPS indiquera au titulaire du présent lot les locaux à mettre en place en fonction des effectifs présents sur le chantier. Un bungalow de chantier respectant les obligations réglementaires est à prévoir par l'Entreprise.

13.4.3 Accès et signalisation

Pendant la durée des travaux, l'Entreprise veillera à la propreté des voies publiques et privées, et effectuera à sa charge leur nettoyage aussi souvent que nécessaire.

Les bennes seront suffisamment hermétiques et chargées avec modération afin d'éviter les pertes de terres, boues ou autres.

La signalisation devra être établie conformément aux instructions interministérielles sur la signalisation temporaire des chantiers, ainsi qu'à tous règlements ou arrêtés départementaux et municipaux en vigueur sur la zone des travaux.

Les travaux seront exécutés de telle manière qu'ils ne représentent jamais une entrave ou un risque pour la libre circulation des véhicules ou des piétons sur la voie publique du Maître d'Ouvrage. De même, des accès constants et protégés aux bâtiments du Maître d'Ouvrage devront être assurés pendant toute la durée du chantier.

L'entreprise se chargera du balisage réglementaire effectué à l'aide de panneaux « DANGER TRAVAUX », « CHANTIER INTERDIT AU PUBLIC », etc.

L'Entreprise aura à sa charge l'établissement et l'entretien de la signalisation routière horizontale (marquage au sol) et verticale (panneaux de signalisation agréé par les Ponts et Chaussées) sur les voies ouvertes à la circulation, au droit du chantier.

En cas de déviation de la circulation, l'Entreprise aura à sa charge la signalisation aux extrémités où la route est interrompue et la signalisation des itinéraires déviés.

Des ponts de service seront mis en place pour le maintien des accès aux locaux et aux parkings. L'entreprise prévoira des dispositifs permettant la stabilisation de ces ponts lourds afin que ceux-ci ne soient pas la cause de nuisance sonore.

Des barrières de protection seront mise en place autour des zones de chantier.

Tous les frais résultants de ces prestations seront inclus dans le prix global et forfaitaire.

13.4.4 Enlèvements aux décharges – Apports des terres – stockage des terres

Avant remise de son offre, l'Entreprise doit s'assurer des décharges dont il peut disposer et des possibilités d'approvisionnement des matériaux propres aux remblais et de la terre végétale.

Il inclut dans son offre toutes sujétions pour droits de décharges, transports quelle que soit la distance et la nature des matériaux.

Toute terre livrée ou mise en œuvre jugée impropre aux remblais est immédiatement enlevée du chantier sans que l'Entreprise puisse prétendre à une indemnité.

L'Entreprise du présent lot détermine les cubes de déblais à stocker pour exécution des remblais, ainsi que la qualité de ceux-ci. Ce stockage ne pourra se faire que si la place le permet sans gêner le déroulement des travaux et avec l'accord du Maître d'ouvrage.

Si le stockage des terres s'avérait impossible, l'Entreprise devrait enlever l'ensemble des terres sans indemnité complémentaire ainsi qu'il devra ramener des terres pour les remblais.

13.4.5 Protection d'ouvrages conservés

Des ouvrages étant conservés, l'Entreprise en doit la parfaite conservation et la protection.

En cas d'endommagement de ces ouvrages, le présent lot en doit la reconstruction à l'identique.

En particulier, les arbres situés au voisinage des zones de travaux seront protégés mécaniquement sur 2 mètres de hauteur (planches ligaturées).

13.4.6 Débroussaillage, abattage d'arbres, protection de la nature

L'Entreprise a à sa charge les opérations de débroussaillage, d'abattage d'arbre, de dessouchage et d'évacuation des bois et souches.

13.4.7 Prestation de débroussaillage

Débroussaillage général des terrains y compris arrachage des taillis, enlèvements des souches, arbustes et végétaux non conservés, enlèvement de tous détritiques, déchets se trouvant sur l'emprise des réseaux à créer.

13.4.8 Prestation d'abattage d'arbres

Abattage par des bûcherons professionnels y compris débillardage, arrachage des souches et enlèvements aux décharges.

Les arbres maintenus sur le parcours des réseaux seront protégés pendant la durée des travaux.

Une attention particulière aux racines sera apportée.

13.4.9 Aucun arbre ne devra être abattu sans autorisation écrite du Maître d'Ouvrage.

Il en sera de même pour tout élagage indispensable à la mise en œuvre des travaux.

L'Entreprise est responsable des dégradations pouvant être faites aux végétaux et doit remplacer tout arbre ou arbuste détérioré ou abattu, à ses frais.

13.4.10 Démolition de chaussées

L'exécution des démolitions de chaussées comprend :

Délimitation des zones à démolir

Découpe nette et rectiligne des zones à démolir

Démolition du revêtement de finition

Terrassement de la forme de fondation
Dépose des bordures
Enlèvement des gravois aux décharges publiques

13.4.11 Exécution des fouilles

Les travaux de terrassement sont exécutés et dus en toutes natures de terrains, y compris blocs, massifs et fondations d'immeuble. Ils comprennent tous les jets et manutentions, tous les boisages, blindages, étalements et les sujétions résultant de leur présence pour la suite des travaux.

L'entreprise exécutera les fouilles en tranchées en terrain de toutes natures.

La profondeur des tranchées n'est jamais inférieure à 0,90 m sous le sol fini (hors gel) le plus bas (allée, voirie, etc.).

Le parcours des tranchées est celui indiqué sur le plan d'implantation futur mais peut être modifié en fonction d'impératifs techniques.

Les fouilles complémentaires pour regards, caniveaux, chambre de tirage, fourreaux, surlargeur pour soudure etc. sont comprises dans le volume des fouilles.

Les travaux comprennent :

Tous les étalements, blindages si la profondeur de tranchée est supérieure à 1,30m conformément aux règles de sécurité.

La position des étrépillons devra permettre la pose des canalisations en fond de fouille.

L'assainissement des tranchées avec épuisement des eaux

Le dressement des parois et fond avec réglage des pentes régulières et planes

Les terres impropres au remblaiement et les terres excédentaires seront évacuées aux décharges publiques au fur et à mesure de leur extraction.

13.4.12 Utilisation de techniques de terrassement douces

L'Entreprise du présent lot utilisera des techniques de terrassement dites « douces » lorsque nécessaire, notamment lors de terrassement à proximité de réseaux existants de classe B et/ou C.

L'Entreprise pourra, par exemple, utiliser les matériels suivants :

Aspiratrice

Pelle à main

Lance à air

13.4.13 Ecoulement des eaux – Epuisement

L'Entreprise du présent lot doit dans son forfait l'épuisement de l'eau dans les fouilles quelle qu'en soit la provenance (ruissellement, poches d'eau, sources, etc.) par tous les moyens de son choix (puisards, pompes, drains).

Le matériel de pompage doit avoir une autonomie minimale de 72 heures et être équipé d'un dispositif automatique de mise en marche en cas de panne.

Aucune eau d'épuisement ne peut être rejetée à l'égout sans être filtrée ou décantée.

L'Entreprise sera tenue responsable des conséquences des perturbations qu'il apporterait dans le régime de l'écoulement des eaux.

En tout état de cause, les canalisations et les remblais seront mis en œuvre dans des fouilles asséchées.

13.4.14 Reconnaissance du fond de fouille - Lit de pose

Le profil du lit de pose sera étudié pour permettre les vidanges et les purges du réseau en bâtiment ou en chambre maçonnée à créer si nécessaire.

Le lit de pose sera constitué de 15 cm d'épaisseur de sable de rivière.

Le lit de pose en sable sera soigneusement compacté de façon à obtenir une densité sèche supérieure ou égale à 95 % de celle obtenue à l'Optimum Proctor Modifié (O.P.M.).

La surface devra être parfaitement plane, afin que les canalisations reposent sur la totalité de leur longueur.

13.4.15 Remblaiement des tranchées

Les remblaiements ne peuvent être entrepris qu'après vérifications de la réalisation conforme des ouvrages exécutés, essais sur les canalisations et contrôle des résultats par le Maître d'œuvre.

Après la pose et les essais de chaque tronçon, les fouilles seront nettoyées et remblayées.

13.4.16 Sablon

Le réseau sera implanté sur un lit de pose d'une épaisseur de 15 cm en sablon.

Sur la hauteur des canalisations et 20 cm au-dessus de leur génératrice supérieure, le remblai sera en sable de rivière soigneusement compacté par couches successives de 10 cm. Aucun vide ne devra subsister entre ou sous les tubes.

L'attention de l'Entreprise est attirée sur les précautions à prendre pour le calage des canalisations (tout calage provisoire devra être enlevé).

Un grillage avertisseur de couleur violet sera mis au-dessus de chaque canalisation au niveau du dernier lit de sable.

13.4.17 Fourreaux

Mise en place de deux fourreaux PVC annelés de diamètre 80 mm sur le côté de la tranchée et posés sur le sablon. Tous les 100 mètres maximums ainsi qu'au changement d'angle important (90°), une chambre de tirage sera installée. Les chambres à vannes feront aussi office de chambre de tirage (1 fourreau destiné à la fibre optique + 1 fourreau en attente).

Un grillage avertisseur de couleur rouge sera mis au-dessus des fourreaux avant la deuxième couche de remblai.

13.4.18 Grave tout-venant

Au-dessus de cette première couche de sable, les tranchées seront remblayées avec de la grave tout-venant 0/30 compactée jusqu'à 30 cm du niveau fini. Une couche de grave ciment de 20 cm sera ensuite posée puis une dernière couche de bitume sur les 10 derniers cm.

Sous les espaces verts, une couche de grave tout venant de 20 cm sera posée puis le comblement sera réalisé par de la terre végétale.

Cette deuxième couche de remblai est tassée à la dame vibrante, par couche de 20 cm d'épaisseur compactées à minimum 95% de l'Optimum Proctor Modifié.

Les matériaux auront les caractéristiques suivantes :

Matériaux de classe A2 :

Dimension maximale des éléments inférieure ou égale à 50 mm, et tamisat à 80 microns supérieur à 35 %

Indice de plasticité inférieur ou égal à 12

Matériaux de classe A1 :

Dimension maximale des éléments inférieure ou égale à 12 mm

Indice de plasticité compris entre 12 et 25

Ils seront exempts de matières organiques (terre végétale, tourbe ou autre), de corps étrangers (détritus, gravois, pierre ou corps métallique).

Si la teneur en eau des sols en cours de compactage s'écarte des limites de teneur en eau permettant d'obtenir une masse volumique sèche moyenne sur toute l'épaisseur de la couche compactée de 95 % de l'O.P.M., l'Entreprise soumettra au Maître d'œuvre des propositions pour y remédier (exemple : arrosage pour matériaux trop secs ou traitement à la chaux pour matériaux trop humides). Toutes les dépenses correspondantes seront prévues dans l'offre de l'Entreprise.

Les essais à la plaque ou au pénétromètre seront obligatoirement réalisés et les rapports fournis au Maître d'œuvre. A minima, 1 essai par tronçon de 30 mètres et 1 à chaque traversée de voirie ou de surface avec revêtement bitumineux ou pavé.

13.4.19 Construction des regards

Des regards seront à prévoir, si nécessaire, pour accéder à la robinetterie d'isolement, à chaque point haut, à chaque point bas, et en tous points particuliers du réseau.

Ils seront conformes à l'article 23 du CCTG.

Les regards seront réalisés en deux étapes :

Le radier des regards sera réalisé, en même temps que le lit de pose des canalisations

L'embase, la cheminée et la hotte seront exécutées après les canalisations et la mise en place de la robinetterie, ainsi que la dalle de couverture avec le tampon

Leurs dimensions seront adaptées à leur utilisation (minima 1.0 x 1.0 m) et précisées sur les plans remis à l'approbation du Maître d'Œuvre.

Ils seront réalisés en béton ou préfabriqués avec chaînage et dalle de couverture.

L'accès sera assuré par un tampon étanche en fonte ductile de 0,80 m d'ouverture (passage libre minimal) conforme à la norme NFP 98.311.

Les tampons seront de type "PAMREX SECURITE" de chez PONT A MOUSSON de classe 400 (chaussée).

Les cannes et échelons seront en aluminium.

Leurs dimensions seront variables en fonction des diamètres des robinetteries afin de permettre une manœuvre aisée de celles-ci.

13.4.20 Réfection des ouvrages

La réfection des chaussées, trottoirs, dalles, bordures, murets, parkings, espaces verts et zones engazonnées incombe à l'Entreprise du présent lot.

Ces réfections seront réalisées à l'identique.

L'Entreprise devra également la réfection des zones détériorées en dehors de l'emprise des tranchées au cours des travaux par ses engins, camions de chantier, son personnel et le stockage des terres et cailloux.

13.4.21 Bordures de trottoirs

Les bordures de trottoirs seront :

Soit conservées en position, étayées et protégées contre les chocs,

Soit déposées, pour être remises en place après accord du Maître d'Ouvrage.

Les bordures et les bordurettes abîmées seront systématiquement remplacées.

13.4.22 Réfections des chaussées, parkings et trottoirs

Les réfections à prévoir sont les suivantes :

Chaussées en enrobé (noir ou rose)

Fondation grave ciment non traitée granulométrie 0/31,5 sur 0,25 m

Couche de base grave laitier 0/20 sur 0,20 m

Couche de liaison béton bitumineux 0/20 sur 0,06 m

Couche définitive béton bitumineux 0/10 sur 0,04 m

Trottoirs en enrobé (noir ou rose)

Couche de fondation grave non traitée 0/20 sur 0,20 m

Grave ciment 0/20 sur 0,15 m

Béton bitumineux 0/6,3 sur 0,04 m

Parkings

Couche de fondation en grave ciment non traitée 0/31,5 sur 0,15 m

Couche de base de grave laitier 0/20 sur 0,15 m

Couche de roulement béton bitumineux 0/6,3 sur 0,04 m

Zones en dallage, carrelage ou pavées

Reconstitution à l'identique comprenant :

soit la dépose et la remise en place des dalles, carrelages ou pavés, proprement et remplacement à l'identique pour les matériels détériorés

soit la pose d'un revêtement (dalle, carrelage, pavé) équivalent en qualité et en quantité (surface).

13.4.23 Espaces verts

Les espaces verts et massifs seront reconstitués à l'identique.

L'Entreprise respectera une épaisseur de terre végétale d'au moins :

30 cm pour les zones engazonnées ou de plantes vivaces

50 cm pour les zones où des arbustes doivent être replantés

100 cm pour les zones où des arbres doivent être replantés.

L'Entreprise peut réemployer la terre végétale extraite des fouilles si celle-ci est jugée de bonne qualité (sans cailloux, gravois, ...) et chaque fois que le Maître d'œuvre en reconnaît la possibilité.

Lors des phases de réalisation des tranchées, les arbustes et plantations de fleurs seront déterrés et mis en pot durant l'intervention. Lors de la phase de réfection, ils seront replantés et entretenus (arrosage, taille...) jusqu'à la reprise.

La réfection des pelouses comprendra le réglage et le cassage des mottes, ratissage, semis, roulage, arrosage et entretien jusqu'à la première tonte.

Les plantations seront garanties un an.

13.4.24 Qualité des finitions

La qualité des reconstitutions de terrain après travaux devra être particulièrement soignée, quelle que soit la nature du revêtement.

La réception des ouvrages ne sera prononcée qu'après terminaison de toutes les reprises et finitions.

Rappel : un état des lieux par reportage photographique est à réaliser avant tout commencement de travaux et servira pour juger de la qualité des finitions.

13.5 FOURNITURE ET MISE EN PLACE DES CANALISATIONS

13.5.1 Vidange et remplissage

Les opérations de vidange et de remplissage du réseau de chaleur durant les travaux seront réalisées par le gestionnaire du réseau de chaleur, sur demande de l'entreprise. Les opérations de vidange se feront au niveau du piquage réseau dans la fouille par l'Entreprise ou le cas échéant dans la sous-station la plus proche si possible par le gestionnaire.

13.5.2 Canalisations

L'Entreprise posera les nouvelles canalisations selon les schémas d'exécution validés par le Maître d'œuvre.

Selon la nature des canalisations, l'entreprise prévoira toutes les pièces d'adaptations nécessaires aux raccordements des nouvelles canalisations sur les ouvrages existants.

De même, les nouveaux ouvrages ne devront pas affecter les ouvrages existants du fait, par exemple de leur dilatation. Des lyres de dilatation seront prévues, si besoin, au niveau des raccordements pour empêcher tout effort sur le réseau existant.

La chute maximale de température sera de 0,5°C sur chaque réseau pour une température extérieure de - 10° C.

L'Entreprise transmettra les caractéristiques du matériau proposé (provenance, épaisseur, tenue à la température, résistances mécanique et chimique, épaisseur isolant) avant le début des travaux, pour approbation auprès du Maître d'œuvre.

Le procédé utilisé devra faire l'objet d'un avis technique du CSTB, dont une copie sera fournie. En l'absence de cet avis, les canalisations seront refusées.

L'ensemble (canalisations posées et calorifuges – jonctions) fera l'objet d'une garantie décennale, avec attestation de la compagnie d'assurances. La non-fourniture de l'attestation entraînera un refus du matériel.

L'Entreprise se conformera aux instructions du fournisseur pour le déchargement et le stockage.

Des inspections seront faites sous la responsabilité de l'entreprise et par son personnel de chantier : A la réception du matériel et avant leur mise en place pour s'assurer visuellement qu'aucun dommage mécanique tant interne qu'externe ne se soit produit au cours des opérations de manutention.

Avant leur mise en place et avant la réalisation des jonctions pour s'assurer visuellement qu'aucun corps étranger n'a été introduit dans la canalisation au cours du stockage ou en cours de pose.

La mise en œuvre des tubes sera faite sous la supervision et les directives du fournisseur de tubes, avec les outils appropriés.

Le Maître d'Œuvre se réserve le droit de faire procéder à des essais de perte de charge, de perte thermique et de résistance à la pression, sur un tronçon échantillon réalisé aux frais du fabricant, et de refuser tout tube de provenance non précisée.

13.5.3 Canalisations en acier

En cas de tubes en acier, les réseaux de chauffage/primaire seront exécutés en tubes acier noir assemblés par soudure conformément aux règles de l'art et suivant la norme NF EN 10217.

La mise en œuvre des réseaux sera faite par des soudeurs qualifiés. Les soudures pourront être contrôlées par échantillonnage par radiographie par un organisme qualifié extérieur à la demande du Maître d'Ouvrage et au frais de l'Entreprise.

Les tubes en acier seront pré-calorifugés par de la mousse rigide de polyuréthane rigide d'épaisseur minimum de 30 mm selon norme EN253 et revêtus d'une gaine PEHD assurant la protection et la longévité du système (classe d'isolation 4 minimum).

13.5.4 Surisolation des canalisations

Lorsqu'un réseau possède une densité thermique inférieure à 1,5 MWh/ml, l'ADEME impose une surisolation thermique des canalisations enterrées (condition d'éligibilité des investissements aux aides forfaitaires pour réseau avec une densité thermique entre 1 et 1,5 MWh/ml).

13.5.5 Spécifications générales

L'Entreprise s'assurera que :

Les techniques de blindage employées ne gênent pas la mise en œuvre des canalisations

Les fonds de fouilles, les rayons de courbures des tranchées sont compatibles avec les spécifications du fournisseur de tube

L'Entreprise assurera la remise en état des blindages garde-corps et autres après son passage.

Les dilatations seront absorbées de préférence par le tracé géométrique ou par des lyres de dilatation. En cas d'impossibilité, il pourra être mis en place des compensateurs de dilatation.

Les compensateurs seront conçus pour rester enterrés au même titre que les canalisations. Ils seront d'un modèle agréé par le Maître d'œuvre et seront inclus dans la garantie décennale.

Les mouvements de dilatation aux coudes et aux branchements seront absorbés par des coussins et des contre-coussins de mousse placés le long des tuyaux.

Les changements de direction, les piquages etc, seront des pièces standard réalisées et calorifugées en atelier.

Toutes précautions seront prises pour l'exécution sur place des soudures et la continuité du calorifuge.

La continuité de l'isolation au droit des jonctions sera réalisée sur site à l'aide de manchons PEHD et par injection de mousse époxy dans la double enveloppe, par des orifices réservés à cet effet.

La réalisation de ces jonctions devra être réalisée ou supervisée par le fournisseur des canalisations.

Il sera prévu des manchettes en caoutchouc SBR à la pénétration des parois des chambres de vannes et de purge.

Ces manchettes devront permettre les mouvements de dilatation tout en assurant une parfaite étanchéité.

A chaque interruption de l'isolation du réseau (chambre de vannes, pénétrations etc...), la tranche d'isolant PEHD sera protégée de l'eau et de l'humidité par une pièce d'étanchéité thermo-rétractable.

13.5.6 Pénétration dans les bâtiments – raccordements sur réseau existant

Les nouvelles canalisations seront mises en œuvre jusqu'en pénétration à l'intérieur des bâtiments.

Remontées en façade des sous-stations, puis pénétration à l'intérieur des SST sur une longueur minimale de 30 cm. Protection des canalisations sur les parties non enterrées.

Les passages à travers les murs, cloisons et planchers seront faits sous fourreaux étanches permettant la dilatation.

Ces fourreaux seront en matériau résistant mécaniquement et incombustible (MO).

Aucun assemblage (soudure ou raccord) ne sera effectué dans la traversée d'un plancher ou d'une paroi, ni à moins de 20 cm de ce plancher ni de cette paroi.

Un regard maçonné est réalisé à l'intérieur des sous-stations B2 / B3 / B5 ET B7.

Un couvercle en caillebotis avec découpe protège le regard.

13.5.7 Robinetterie

Les tuyauteries seront raccordées à l'intérieur des locaux et équipées de brides PN16 normalisées, et vannes d'isolement neuves.

Les coudes en pénétration de bâtiment seront pré-isolés.

L'entreprise prévoit des vannes d'arrêt en quantité suffisante compte tenu du tracé du réseau.

Au minimum, l'entreprise fournit et pose des vannes d'arrêt de manière à pouvoir isoler chaque bâtiment.

Les appareils, la robinetterie et les accessoires devront être facilement démontables par l'emploi de :

Brides pour les diamètres supérieurs à 50 mm,

Raccords unions pour les diamètres inférieurs ou égaux à 50 mm.

Les raccords utilisés pour les tuyauteries vissées seront normalisés, en fonte malléable (GF) pour les réseaux « primaire » et « chauffage ».

13.5.8 Vannes d'isolement en bâtiment

La robinetterie d'isolement sera constituée de vannes papillon 1/4 de tour, en corps fonte et bronze ou de robinets à boisseau sphérique.

Toutes les vannes seront de PN adapté à la pression de service.

L'ensemble de la robinetterie sera installé de façon à être facilement accessible pour les opérations de manœuvre, démontage et entretien.

Le diamètre sera adapté à celui de la tuyauterie et ne devra pas constituer une restriction au passage de l'eau.

13.5.9 Vidange (En Chambre maçonnée)

Des vidanges seront placées aux points bas du réseau en privilégiant le tracé pour que ceux-ci se situent en bâtiment.

En cas d'impossibilité, les vidanges seront placées en chambre maçonnée.

Dans ce cas, les vidanges comprendront :

Un té avec sortie 50 mm, une bride et une plaque pleine PN16 percée d'un orifice fileté

Un robinet à boisseau sphérique DN 14 avec raccord de type pompier permettant le raccordement d'une pompe pour vidange à l'égout – Les raccords pompier seront munis d'un bouchon avec chaînette

13.5.10 Purge (En chambre maçonnée)

Des purges seront placées aux points hauts du réseau en privilégiant le tracé pour que ceux-ci se situent en bâtiment.

En cas d'impossibilité, les purges seront placées en chambre maçonnée.

Dans ce cas, les purges comprendront :

Une bouteille de purge constituée d'un té avec sortie 50 mm, une bride et une plaque pleine PN 16 percée d'un orifice fileté

13.5.11 Opération de vidange – Raccordement et piquage sur réseau existant

La réalisation des raccordements et piquages sur les réseaux existants nécessitera des vidanges répétées des réseaux, au moins partielles.

Ces vidanges seront réalisées par l'entreprise après avoir informé le Maître d'Ouvrage des installations de chauffage des programmes immobiliers concernés, et leur durée ne devra pas excéder 24 heures, remise en eau incluse.

Les évacuations d'eaux en point bas se feront par une pompe de relevage en cas de nécessité. Pour le rinçage des réseaux, l'Entreprise devra fournir le matériel pour le relevage des eaux.

13.5.12 Stockage matériel

L'Entreprise aura à sa charge les aménagements nécessaires au stockage, à la protection et au gardiennage des matériaux et accessoires, ainsi que toutes sujétions de reprise et de manutention pour leur amenée à pied d'œuvre au fur et à mesure de l'avancement du chantier.

13.6 RELEVES TOPOGRAPHIQUES

L'entreprise exécutant le marché de travaux est tenue de fournir dès l'achèvement des ouvrages et avant réception des travaux les relevés topographiques de l'implantation des ouvrages comprenant le relevé des canalisations, exécuté tranchée ouverte, avec indication du nivellement NGF de la génératrice supérieure des tubes et des regards/radiers des chambres maçonnées (s'il y a lieu).

Les relevés topographiques de l'implantation des ouvrages sont dressés par un prestataire qualifié agréé par le responsable de projet ou son représentant.

Les relevés topographiques sont établis conformément à la réglementation en vigueur, en particulier à l'arrêté du 15 février 2012 modifié, et précisent au minimum :

La nature et la catégorie des ouvrages, leur légende permettant de comprendre tous les symboles utilisés ;

Les génératrices supérieures des ouvrages ou du tronçon d'ouvrage ;

Les points particuliers et notamment les dispositifs de sécurité ;

L'échelle des plans sous forme d'une règle graduée ;

Tout élément utile à la compréhension des plans.

Les plans doivent rester compréhensibles en cas de reproduction en noir et blanc.

Tous les éléments sont géoréférencés et rattachés en X, Y au système géodésique RGF93 projection conique conforme et en Z au système NGF IGN 69 ou aux systèmes spécifiques à l'outre-mer fixés par le décret n° 2000-1276 du 26 décembre 2000 modifié.

Les relevés topographiques sont imprimables à l'échelle du 200ème et à l'échelle du 50ème pour les éléments de détail.

La méthode de levé est laissée à l'initiative du prestataire qualifié, mais les coordonnées X, Y et Z devront permettre de livrer un relevé topographique avec une classe de précision A au minimum.

Les relevés topographiques sous forme de coordonnées x, y et z point par point seront restitués sur un support numérique (exemple : tableur type .csv).

Les plans restituant les relevés topographiques sont fournis au format .PDF et sous format vectoriel ou équivalent.

Chaque réseau sera représenté dans sa couleur conventionnelle et par un trait caractéristique qui figurera dans la légende du plan. Les textes associés devront être lisibles sur un tirage papier ce qui imposera de les disposer judicieusement en évitant les recouvrements et superpositions.

13.7 CANALISATIONS

Le présent lot comprend la fourniture, le transport, la pose, les assemblages, les essais et la mise en service d'un réseau de canalisations pré-isolées enterrées en acier uniquement destiné au transport d'eau chaude de chauffage.

Les canalisations seront de marque BRUGG type PREMANT DUO ou techniquement équivalent, conformes aux normes EN 253, EN 448, EN 488 et EN 489.

Les tubes seront constitués :

- d'un tube de service en acier carbone soudé ;
- d'une isolation thermique en mousse polyuréthane rigide (PUR) injectée CLASSE 2 ;
- d'une gaine extérieure en polyéthylène haute densité (PEHD) ;
- de deux tubes aller/retour intégrés dans une même enveloppe extérieure (configuration DUO).
- Le système devra être adapté à une utilisation en réseau enterré de chauffage urbain jusqu'à :
- température de service : 140 °C minimum ;
- pression nominale : PN 25 minimum

La pose comprendra notamment :

- terrassement et lit de pose
- manutention et stockage des tubes selon prescriptions fabricant
- découpe et assemblage par soudage des tubes acier
- contrôle des soudures
- réalisation des jonctions d'isolation
- pose des manchons thermorétractables ou électrosoudables
- reconstitution de l'étanchéité de la gaine PEHD
- mise en place des fils de détection de fuite
- essais hydrauliques et contrôles d'étanchéité

Les assemblages seront réalisés exclusivement par du personnel qualifié et agréé par le fabricant.

Seront inclus dans la prestation :

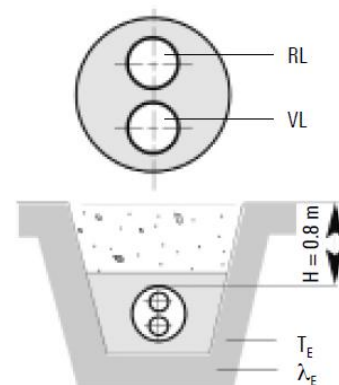
- coudes, tés, réductions et pièces spéciales ;
- manchons de jonction ;
- extrémités étanches ;
- dispositifs de détection de fuite ;
- compensations et points fixes si nécessaires ;
- repérage et grillage avertisseur.

L'entreprise respectera strictement :

- les prescriptions du fabricant ;
- les DTU et normes en vigueur ;
- les profondeurs minimales d'enfouissement ;
- les rayons de courbure admissibles ;
- les contraintes de dilatation thermique.

La pose devra garantir :

- la continuité thermique ;
- l'étanchéité parfaite du réseau ;
- la protection contre les infiltrations d'eau souterraine.



13.8 ARRET DE TRAVAUX

Conformément à l'article L. 554-1 du Code de l'Environnement, l'entreprise exécutant le marché de travaux ne subira pas de préjudice en cas d'arrêt de travaux justifié par l'une des situations suivantes :

Découverte d'un réseau non signalé sur les récépissés des DT et/ou DICT ou non piqueté par l'exploitant ;

Différence notable sur la localisation entre l'état du sous-sol constaté en cours de chantier et les informations portées à la connaissance de l'entreprise exécutant le marché de travaux, qui entraînerait un risque pour les personnes lié au risque d'endommagement d'un ouvrage sensible pour la sécurité (il faut entendre par différence notable un écart supérieure à la classe de précision de l'ouvrage ou de plus de 1,5 m entre la position reprise sur les plans ou sur le piquetage et la réalité) ;

Découverte ou endommagement accidentel d'un branchement non localisé et non doté d'affleurant visible depuis le domaine public ou d'un tronçon d'ouvrage, sensible pour la sécurité dont la position exacte s'écarterait des données de localisation qui ont été fournies à l'entreprise exécutant le marché de travaux par son exploitant de plus de 1,5 m ou d'une distance supérieure à l'incertitude maximale liée à la classe de précision de ce dernier.

Lorsque l'entreprise exécutant le marché de travaux rencontre une des situations évoquées qui entraînerait un risque pour les personnes lié au risque d'endommagement d'un réseau sensible pour la sécurité, elle sursoit aux travaux adjacents et alerte le responsable du projet ou son représentant. Un constat contradictoire est établi selon le formulaire CERFA n° 14767*01 « constat contradictoire arrêt de travaux » auquel sont jointes des photos attestant de l'anomalie rencontrée ou tout autre document.

L'entreprise exécutant le marché de travaux indique également les conséquences immédiatement perceptibles sur le déroulement du chantier et les impacts sur le personnel, engins et autres moyens mobilisés.

Selon le cas, le responsable de projet ou son représentant établit par écrit un ordre de reprise des travaux ou un ordre d'arrêt de travaux. Dans cette dernière situation, il détermine dans un second temps les conditions de reprise de ces travaux. Le responsable de projet ne peut donner l'ordre de reprise des travaux qu'après la levée de la situation susceptible d'engendrer un risque pour les personnes ou un danger d'endommagement des ouvrages concernés.

La durée de l'arrêt de travaux prise en compte pour évaluer l'indemnité financière et déterminer la prolongation des délais contractuels, sous réserve de validation par le responsable du projet ou son représentant, est calculée depuis la date du fait générateur mentionnée dans le constat contradictoire jusqu'à la date d'effet de l'ordre de service de reprise des travaux par le responsable du projet ou son représentant.

L'entreprise exécutant le marché de travaux devra fournir au responsable de projet ou à son représentant tous les éléments attestant de la réalité des conséquences de cet arrêt.

L'indemnité pourra être notamment calculée sur la base des prix figurant dans le sous détail des prix unitaires ou de la décomposition des prix forfaitaires ou dans les éléments du marché comme le mémoire technique ou justificatif de l'offre. Le cas échéant, l'entreprise exécutant le marché de travaux est fondé à déposer un mémoire en réclamation à partir d'éléments extérieurs au marché.

13.9 ESSAIS, MISE EN SERVICE, RECEPTION

Il sera procédé à la vérification de la conformité des équipements par rapport aux plans d'exécution et aux essais de fonctionnement de l'ensemble des installations, comme décrit ci-après.

Toutes les dépenses nécessaires à la réalisation des essais sont à la charge de l'Entreprise et en particulier, la mise à disposition du personnel de l'Entreprise, les dépenses d'eau, d'électricité, la fourniture des différents matériels de mesure.

Il sera procédé à la vérification, aux contrôles et aux essais suivants :

Vérification de la conformité des équipements avec les plans d'exécution

Essais de fonctionnement de l'ensemble des installations, selon le chapitre suivant

En cours et en fin de travaux, au jour fixé par la maîtrise d'œuvre et en présence de l'Entreprise ou de son représentant qualifié, il sera procédé à la vérification des divers éléments de l'installation.

Il sera vérifié que l'installation a été réalisée conformément aux règlements, aux normes, aux règles de l'Art et aux différentes pièces constituant le marché des travaux.

13.9.1 Essais

Essais des canalisations (étanchéité, circulation, dilatation)

Epreuve à froid avant remblai (à l'air ou à l'eau)

Par tronçon, tranchée ouverte : épreuve à froid des tubes à une pression égale à 1,5 fois la pression de service pendant 4 heures.

L'Entreprise prend en charge, pour chaque essai, la réalisation, la mise en place et la dépose des brides, embouts, robinetterie, manomètre, etc. Elle fournit le matériel d'épreuve (pompe et accessoires).

L'essai sera vérifié par le Maître d'Œuvre.

Epreuve à chaud

La mise en chauffe se fera d'une façon progressive suivant les directives du fabricant de tubes

Il sera vérifié en chambre de vannes que le réseau reste étanche et que les dilatations se font normalement.

L'Entreprise aura réalisé ses propres essais avant ceux effectués en présence du Maître d'Œuvre et du Maître d'Ouvrage.

Essais sur les remblais des tranchées

L'Entreprise réalisera tous les essais et tests de compactage nécessaires pour obtenir la garantie de tenue dans le temps des remblais et qualitatifs à tous niveaux. Les mesures de teneur en eau seront exécutées à la demande du Maître d'œuvre, sans limitation du nombre.

Le Maître d'Ouvrage se réserve la possibilité de faire intervenir un organisme officiel extérieur, aux frais de l'Entreprise si les tests n'étaient pas concluants.

Procès-verbaux d'essais

Il sera établi par l'Entreprise un procès-verbal d'essai après chaque essai, indiquant :

La date, le lieu et l'objet de l'essai

La durée

La nature des essais et les résultats obtenus

Les observations et réserves éventuelles faites par l'une ou l'autre des parties.

13.9.2 Mise en service

L'Entreprise a la charge de réaliser le remplissage des réseaux à la pression de service demandée par le Maître d'Ouvrage.

L'Entreprise effectue également l'ensemble des purges nécessaires au bon fonctionnement de l'installation (point haut, ...). Il réalisera autant de passages nécessaires afin qu'il n'y ait plus d'air dans les réseaux.

13.9.3 Réception

La réception sera prononcée à l'achèvement total des travaux (travaux de réfection de voirie, espaces verts et autres terminés), après vérifications que les essais sont concluants et à la remise des documents de récolement à jour, précisant outre les canalisations mises en place, les niveaux et les caractéristiques des réseaux et autres constructions rencontrées en cours de travaux.

13.9.4 Garantie décennale

L'Entreprise devra apporter une garantie décennale pour l'ensemble des réseaux enterrés et des travaux qu'elle aura réalisés. L'attestation décennale, fournie par l'Entreprise et éventuellement ses sous-traitants, devra préciser sans ambiguïté que les travaux assurés comprennent entre autres « les canalisations métalliques pré-isolées appartenant à la famille n°20 de produits mis en observation par la C2P » ou bien que les canalisations sont certifiées CSTB CERTIFIED.

La garantie portera simultanément sur les canalisations elles-mêmes et leur mise en œuvre, ainsi que sur les travaux de terrassement, notamment les remblais sur l'ensemble du parcours du réseau.

L'Entreprise fournira la ou les attestations d'assurances correspondantes.

En cas de défaut survenant pendant la période de garantie, et sur demande du Maître d'ouvrage, l'Entreprise sera tenue d'effectuer les réparations nécessaires dans les meilleurs délais.

14 CONTROLES – ESSAIS – MISE EN SERVICE – FORMATION – DOE

14.1 AUTO CONTROLE

L'entreprise titulaire du présent lot fournira avant la pré-réception le dossier des fiches d'autocontrôles pour l'ensemble de la prestation.

Les essais des installations techniques de bâtiments réalisés par les entreprises sur le chantier avant la réception, afin de s'assurer de leur bon fonctionnement, doivent faire l'objet d'attestations d'essais de fonctionnement sur la base de ceux de l'Agence Qualité Construction, qui remplacent les anciens PV COPREC.

La liste des équipements contrôlés est exhaustive.

Les essais seront détaillés et comprendront notamment :

- La date d'essai
- Le type d'essai
- Les points réellement essayés.

Des résultats satisfaisants lors de ces essais conditionneront la réception définitive.

Les interfaces avec d'autres lots (raccordements électriques par exemple) seront gérées par les entreprises pour l'ensemble des essais (coordination pour les autocontrôles mais aussi pour la pré-réception et la réception des installations).

Le dossier sera diffusé au Bureau de Contrôle et au Bureau d'Études.

Essais de fonctionnement

Chauffage

Les essais de chauffage seront exécutés, réglages terminés, pendant la saison hivernale.

La température extérieure sera supérieure de 5° C au plus à la valeur contractuelle.

L'installation sera en fonctionnement normal 4 jours avant la date des essais.

Vérification des températures (et hygrométries) contractuelles.

Essais électromécaniques

Mesure des intensités absorbées en marche normale,

Vérification des sécurités (protection des moteurs électriques)

Vérification des sens de rotation,

Vérification des vitesses,

Essais acoustiques

Vérification des niveaux sonores par rapport aux valeurs indiquées au cahier des charges et à la notice acoustique (éventuelle) jointe au dossier.

Essais régulation et asservissements

Vérification du bon fonctionnement des asservissements et télécommandes,

Vérification avec l'électricien du fonctionnement des équipements de sécurité (volets de désenfumage, clapets coupe-feu, etc...).

14.2 ATTESTATIONS D'ESSAIS DE FONCTIONNEMENT

Depuis fin 2016, les attestations d'essais de fonctionnement éditées par l'Agence Qualité Construction (AQC), se substituent aux anciens PV COPREC.

Elles ne sont pas considérées comme un processus d'autocontrôle.

Il s'agit de la vérification finale avant la réception réalisée par l'entreprise sur ses équipements mais qui ne la dispense pas :

- De réaliser ses autocontrôles pendant la réalisation du chantier (cf ci-dessus)
- Des contrôles réglementaires (ex : gaz, électricité)
- De participer aux essais coordonnés

Les vérifications ont pour but de s'assurer du bon fonctionnement des installations, dans les conditions normales d'utilisation mais ne sont pas :

- Une vérification de la conception, du dimensionnement des ouvrages.
- Une preuve de réglage, l'équilibrage nécessaire pour optimiser les installations,
- Une vérification des performances des équipements

Ces vérifications et essais sont réalisés

- Sur le chantier
- Par les opérateurs présents sur chantier
- Avec l'outillage habituel disponible, utilisé pour l'exécution des travaux.

Ces essais de fonctionnements ont lieu à la fin des travaux, durant les OPR (Opérations Préalables à la Réception...)

NB : Ces essais sont à distinguer des essais spécifiques visant à vérifier le bon fonctionnement des équipements vis-à-vis de la sécurité des personnes

14.3 ESSAIS – DOE – FORMATION

L'offre de l'entreprise comprendra la formation des personnes chargées de l'exploitation selon un planning défini en accord avec le Maître d'Ouvrage.

Cette formation sera prévue en 2 périodes :

- Une période de formation générale d'une durée de 1/2 journée
- Une période de formation complémentaire axée essentiellement sur les questions des utilisateurs, d'une durée de 1/2 journée, 3 mois après la mise en service.

L'entreprise fournira un dossier de fin de réalisation comprenant :

- les notices et manuels d'utilisation
- les organigrammes de fonctionnement
- la liste des points traités
- les programmes d'applications

Un procès-verbal de réception signé par les intervenants, clôturera le marché et fixera le départ de la période de garantie d'un an.

Une attestation de formation sera signée par les présents, désignés par le maître d'ouvrage, et l'installateur.

L'entreprise devra fournir l'ensemble du matériel pour exécuter les différents essais de fonctionnement, lors de la réception des installations par la maîtrise d'œuvre.

Elle devra également mettre à disposition le personnel compétent pour la réalisation de ces essais et éventuellement demandera la présence des constructeurs de matériel pour assister à ces essais.

L'installateur fournira le DOE complet comprenant notamment :

- Les plans de recollement comprenant :
 - Les plans de distribution détaillés avec implantation et désignation des équipements
 - Les plans en couleurs des installations en locaux techniques avec nomenclature repérée des appareils. Un plan sera remis avec le DOE et un sera agrandi, plastifié, collé sur un support et fixé dans chaque local technique
 - Le plan précis des canalisations enterrées avec hauteurs avant rebouchage des tranchées
 - Les schémas de principe des installations
- L'avis de mise en service du disconnecteur
- Les certificats de conformité délivrés par un organisme de contrôle agréé qui aura suivi le chantier dans le cadre d'une mission de sécurité, solidité et qui sera rémunéré par la mairie
- Les fiches techniques de mise en épreuve et d'essais : « Attestations d'essais de fonctionnement » qui remplacent les essais COPREC
- Les feuilles de mise en service des fabricants
- Cahier de maintenance (avec points nécessitant un entretien et la fréquence de celui-ci)
- Les schémas électriques des armoires en 2 exemplaires dont 1 à laisser sur place
- Les notices techniques des matériels rédigées en français
- La nomenclature des divers appareils reprenant les références exactes, la marque, les points de consigne (débits, hauteurs manométriques etc...) le nombre et leur localisation,
- Le détail des équipements et leur localisation.

L'entrepreneur remettra une version papier du DOE et une copie sous format informatique.