



**COMMUNE DE SOYE**  
**9 PLACE DE L'EGLISE**  
**25250 SOYE**  
**☎ 03.81.92.87.24**

**REHABILITATION DU PRESBYTERE DE SOYE (25)**  
**SITUE AU 9 PLACE DE L'EGLISE**  
**25250 SOYE**

**C.C.T.P.**  
**Cahier des Clauses Techniques Particulières**

## **LOT 10 – CHAUFFAGE**

<i>Architecte</i>	<i>Bureau d'Etudes Techniques</i>
<b>SOLMON François</b> 16 rue Charles Lalance 25 200 MONTBELIARD ☎ 03.81.31.22.49 <a href="mailto:solmon@icobet.com">solmon@icobet.com</a>	ESPACE INGB 1 rue Morimont 90000 Belfort ☎ 03.84.21.32.32 <a href="mailto:bureau@espace-ingb.com">bureau@espace-ingb.com</a>

**JUILLET 2025**  
**INDICE A - 023.0099**

## SOMMAIRE

<b><u>I.</u></b>	<b><u>GÉNÉRALITÉS .....</u></b>	<b><u>4</u></b>
<b><u>I.1.</u></b>	<b><u>Prescriptions communes à tous les lots .....</u></b>	<b><u>4</u></b>
I.1.1.	Réglementations .....	4
I.1.2.	Obligations des entreprises vis à vis des documents remis .....	4
I.1.3.	Notes de calcul et plans de fabrication .....	5
I.1.4.	Maquettes et échantillons .....	5
I.1.5.	Essais .....	5
I.1.6.	Connaissance et réception des lieux .....	6
I.1.7.	Réception des travaux.....	6
I.1.8.	Pièces dues par l'entreprise .....	6
<b><u>I.2.</u></b>	<b><u>Règlements, normes et bases de calcul.....</u></b>	<b><u>7</u></b>
<b><u>I.3.</u></b>	<b><u>Obligations de l'entreprise .....</u></b>	<b><u>7</u></b>
I.3.1.	Connaissance des lieux.....	7
I.3.2.	Qualification.....	8
I.3.3.	Responsabilité .....	8
<b><u>I.4.</u></b>	<b><u>Installation de chantier.....</u></b>	<b><u>8</u></b>
<b><u>I.5.</u></b>	<b><u>Compte prorata.....</u></b>	<b><u>9</u></b>
<b><u>I.6.</u></b>	<b><u>Travaux prévus au présent lot.....</u></b>	<b><u>9</u></b>
<b><u>I.7.</u></b>	<b><u>Plan général de coordination en matière de sécurité et de protection de la santé (P.G.C.S.P.S.).....</u></b>	<b><u>9</u></b>
<b><u>II.</u></b>	<b><u>PRESCRIPTIONS TECHNIQUES GENERALES .....</u></b>	<b><u>10</u></b>
<b><u>II.1.</u></b>	<b><u>Localisation et définitions des ouvrages.....</u></b>	<b><u>10</u></b>
<b><u>II.2.</u></b>	<b><u>Limite des prestations.....</u></b>	<b><u>10</u></b>
II.2.1.	Prestations dues au présent lot .....	10
II.2.2.	Origine des installations .....	10
<b><u>II.3.</u></b>	<b><u>Coordination .....</u></b>	<b><u>10</u></b>
<b><u>III.</u></b>	<b><u>PRESCRIPTIONS TECHNIQUES PARTICULIERES .....</u></b>	<b><u>11</u></b>
<b><u>III.1.</u></b>	<b><u>Neutralisation des équipements existants .....</u></b>	<b><u>13</u></b>
<b><u>III.2.</u></b>	<b><u>Production de chauffage.....</u></b>	<b><u>13</u></b>
III.2.1.	Local technique PAC .....	13
III.2.2.	Réseau sondes géothermiques .....	13
III.2.2.1.	Tube en inox .....	13
III.2.2.2.	Calorifuge .....	14
III.2.2.3.	Circulateur .....	14
III.2.2.4.	Panoplie circuit glycolé.....	15
III.2.2.5.	Robinetterie.....	15
III.2.3.	Pompe à chaleur .....	16
III.2.4.	Réseau primaire chauffage .....	17
III.2.4.1.	Tube en acier noir .....	17
III.2.4.2.	Calorifuge .....	18
III.2.4.3.	Ballon tampon.....	18
III.2.4.4.	Circulateur .....	18
III.2.4.5.	Filtre clarificateur .....	19
III.2.4.6.	Remplissage en eau (chauffage) .....	19
III.2.4.7.	Robinetterie.....	19
III.2.4.8.	Régulation - Electricité .....	21

<b>REHABILITATION DU PRESBYTERE DE SOYE 25250</b>	
<b>CCTP – LOT 10 – CHAUFFAGE</b>	<b>3 / 32</b>

<b>III.3.</b>	<b>Sous-station par bâtiment .....</b>	<b>23</b>
III.3.1.	Echangeur à plaques.....	23
III.3.2.	Réseau sous-station .....	23
III.3.2.1.	Tube en acier noir .....	23
III.3.2.2.	Calorifuge .....	24
III.3.3.	Circuits hydrauliques secondaire .....	24
III.3.3.1.	Généralités .....	24
III.3.3.2.	Sous station hydraulique .....	25
III.3.3.3.	Régulation.....	27
III.3.3.4.	Remplissage de l'installation .....	28
III.3.3.5.	Expansion .....	28
III.3.3.6.	Séparateur d'air.....	28
III.3.3.7.	Pot à boue .....	28
III.3.3.8.	Peinture et calorifugeage des tuyauteries .....	29
III.3.3.9.	Etiquetage, schéma plans, dossier DOE.....	29
III.3.3.10.	Evacuation des condensats et purge .....	29
III.3.3.11.	Concessionnaires.....	29
III.3.3.12.	Mise en service.....	29
III.3.4.	Distribution secondaire de chaleur .....	29
III.3.5.	Emission de chaleur (radiateurs neufs) .....	30
<b>III.4.</b>	<b>Réservations .....</b>	<b>31</b>
<b>III.5.</b>	<b>Concessionnaires.....</b>	<b>32</b>
<b>III.6.</b>	<b>Essais.....</b>	<b>32</b>

## **I. GÉNÉRALITÉS**

Le présent document a pour objet la définition des ouvrages à réaliser et les fournitures à mettre en œuvre pour l'exécution du lot

### **LOT 10 - CHAUFFAGE**

du projet de Réhabilitation de l'ancien presbytère situé 9 place de l'Eglise à SOYE (25250) pour le compte de la Commune de SOYE.

#### **I.1. Prescriptions communes à tous les lots**

##### **I.1.1. Réglementations**

L'ensemble des études et des travaux sera mené en parfaite concordance avec l'ensemble des documents officiels en vigueur applicables au bâtiment, détaillés dans le chapitre "Spécifications Techniques" relatif à chaque lot et qui regroupent :

- Les textes législatifs et réglementaires applicables au bâtiment
- Les Documents Techniques Unifiés établis par le groupe D.T.U. et édités par le C.S.T.B.
- Les avis techniques délivrés par le C.S.T.B.
- Les normes françaises et Européennes.

##### **I.1.2. Obligations des entreprises vis à vis des documents remis**

Les entreprises devront obligatoirement suivre la présente description des ouvrages et les plans qui lui sont fournis.

Toutefois, il convient de signaler que cette description n'a pas un caractère limitatif.

Le dimensionnement des divers éléments de la construction et les dispositions prévues seront sauf obstacle et/ou impossibilité dûment signalés et écrits par l'entreprise au Maître d'Œuvre.

Quoiqu'il en soit, les entreprises devront toutes vérifications des éléments.

Toutefois, il convient de signaler que le présent CCTP reste prioritaire sur les plans.

Les plans et le présent CCTP se complètent réciproquement, sans que les entreprises puissent faire état, après remise de leurs offres, d'une discordance éventuelle qu'elles n'auraient pas signalée en temps utile.

Les entreprises sont tenues de signaler par écrit au Maître d'Œuvre, les erreurs ou omissions, au fur et à mesure qu'elles les relèvent.

Les erreurs ou omissions signalées après remise des offres ne pourront plus donner lieu à des dépenses supplémentaires pour assurer un parfait achèvement des ouvrages. De même, une entreprise ne pourra se prévaloir d'une omission dans la description des ouvrages concernant son lot.

Les calculs, qualité des matériaux mis en œuvre, ainsi que la réalisation des travaux, objet du présent CCTP, seront conformes aux "Règles de l'Art", règlements et normes en vigueur.

Il est précisé que les entreprises devront obligatoirement répondre sur la solution de base décrite dans le présent dossier et doivent chiffrer obligatoirement les éventuelles variantes exigées.

Enfin, les entreprises pourront proposer au Maître d'Œuvre toutes les solutions pouvant apporter des améliorations techniques ou financières.

#### **I.1.3. Notes de calcul et plans de fabrication**

Ils seront remis à l'agrément du Maître d'Œuvre. Toutefois, ces agréments ne diminuent en rien la responsabilité des entreprises.

Les entreprises resteront responsables de toutes les erreurs qu'elles auraient pu commettre dans l'interprétation des plans, ainsi que des erreurs ultérieures qui pourraient être commises au cours de l'exécution.

Les travaux ne seront en aucune façon commencés si les entreprises n'ont pas reçu l'accord du Maître d'Œuvre, sur leurs documents.

Eventuellement, et sans qu'il puisse en résulter une augmentation de prix forfaitaire, les entreprises seront tenues d'apporter à ce dossier toutes modifications de détails que le Maître d'Œuvre et les organismes de contrôles jugeraient indispensables pour l'intérêt et la sécurité de l'ouvrage.

#### **I.1.4. Maquettes et échantillons**

A toute demande du Maître de l'Ouvrage et du Maître d'Œuvre, les entreprises devront présenter tous les échantillons de matériaux, d'appareillages ou composants, et ne procéderaient aux opérations définitives de mise en œuvre qu'après accord formel de ceux-ci.

#### **I.1.5. Essais**

Les essais pourront être effectués sur les ouvrages mis en œuvre.

Les frais afférents aux essais explicitement prescrits dans le présent dossier seront à la charge de l'entreprise du lot correspondant.

De plus, des essais complémentaires pourront être réalisés périodiquement au moment et à l'emplacement définis par le Maître d'Œuvre.

Le nombre de ces essais n'est pas limitatif.

Les frais afférents à ces essais seront à la charge de l'entreprise.

#### **I.1.1. Connaissance des plans**

L'entrepreneur devra vérifier soigneusement toutes les cotes portées aux dessins et s'assurer de leur concordance tant entre les divers plans qu'avec les bâtiments existants, s'il s'agit de rénovation ou s'il existe une mitoyenneté.

#### **I.1.6. Connaissance et réception des lieux**

Le fait de commencer les travaux, suppose que l'entrepreneur accepte les lieux tels qu'ils sont. Il devra, pour éviter tout conflit avec les autres entrepreneurs, réceptionner les ouvrages sur lesquels il aura à travailler. S'il avait des réserves à formuler, il devrait demander l'inscription en P.V au coordinateur de travaux, avant tout commencement d'exécution de sa part. Passé ce délai, sa réclamation serait jugée irrecevable.

#### **I.1.7. Réception des travaux**

Se référer au C.C.A.P.

#### **I.1.8. Pièces dues par l'entreprise**

##### **Avant commencement des travaux :**

L'entreprise précisera les matériels choisis par elle et en fournira les fiches de présentation technique et commerciale.

##### **Avec son offre**

L'entrepreneur du présent lot devra fournir au Maître d'Œuvre toutes les documentations des matériaux qu'il compte mettre en œuvre dans le cas où ceux-ci sont différents de ceux indiqués au présent document.

En particulier, il présentera et fournira une description détaillée du produit et des méthodes d'application émanant du fabricant qui pourraient entraîner des modifications du projet de base, auxquelles l'entreprise du présent lot devra strictement se conformer lors de l'exécution des travaux, ceci dans le but de permettre au Maître d'Œuvre d'apprécier les conséquences relatives au déroulement des travaux futurs

Son offre sera réputée conforme à la réglementation en vigueur et établie après avoir pris connaissance des différentes contraintes techniques applicables à ce projet notamment la stabilité au feu de ses ouvrages.

##### **Nota**

L'entreprise précisera les matériels choisis par elle et en fournira les fiches de présentation technique et commerciale.

##### **En début de chantier**

L'entrepreneur du présent lot devra fournir dans le cadre du calendrier des études, tous les plans de fabrication avec une description détaillée des produits et des méthodes d'application émanant du fabricant lesquels devront apporter toutes les précisions nécessaires quant aux applications, mode de traitement, remplacement de pièces dégradées, etc...

L'entrepreneur fournira dans un délai de 15 jours après la signature des marchés, la description détaillée des produits et des méthodes d'application émanant du fabricant, ainsi que l'ensemble des documents techniques demandés par le Maître d'Œuvre, notamment les justifications techniques et notes de calcul correspondant aux ouvrages à mettre en œuvre.

L'entrepreneur précisera et garantira sur les ouvrages leurs destinations, leurs conditions d'exploitation (hygrométrie, agressivité des matières stockées, etc...) leur classification vis à vis des règlements de sécurité.

**En cours de chantier**

L'entrepreneur du présent lot apportera toutes précisions et plans de détails pour une parfaite coordination. Il s'informerait des différents essais prescrits en cours de chantier. A la demande du Maître d'Œuvre pourront être réclamés les détails nécessaires à la compréhension.

**En fin de chantier**

L'entreprise fournira les DOE conformément au CCAP.

**Nota**

L'entrepreneur du présent lot aura à sa charge :

- l'étude complète et les plans de fabrication de ses ouvrages
- la participation aux diverses réunions techniques
- la fourniture de plans et tirages en autant d'exemplaires que nécessaire à la bonne marche du chantier.

**A réception des travaux :**

L'entreprise fournira les fiches techniques du matériel en nombre suffisant pour les différents intervenants, ainsi que les adresses des fournisseurs régionaux et entreprises susceptibles d'assurer l'entretien.

**I.2. Règlements, normes et bases de calcul**

Les entreprises seront tenues de respecter les normes et réglementations en vigueur, à savoir :

- Documents Techniques Unifiés (D.T.U.)
- Normes françaises et Eurocodes
- Arrêtés et Décrets
- Prescriptions des fabricants
- Règlements départementaux
- Règlements municipaux
- Code du travail
- L'ensemble des normes françaises définissant les produits entrant dans l'exécution des travaux du présent lot et selon les Règles de l'Art.
- Normes de l'exploitant

**I.3. Obligations de l'entreprise****I.3.1. Connaissance des lieux**

L'entreprise est censée s'être engagée dans son marché en toute connaissance de cause.

En particulier, lui sont parfaitement connus le terrain et ses sujétions propres, les contraintes relatives aux constructions voisines, les modalités d'accès par la voirie, les possibilités et difficultés de circulation et de stationnement, les sujétions des règlements administratifs en vigueur se rapportant à la sécurité sur le domaine public.

L'entrepreneur chargé des travaux prendra possession du chantier comme il se présentera et l'acceptera tel quel. Il fera son affaire de toute entente avec les autres entreprises travaillant sur le chantier, ainsi qu'avec les différents services communautaires et avec les usagers et propriétaires riverains du chantier. Une coordination étroite avec les entreprises travaillant sur le site est indispensable. Elle se fera à l'initiative de l'entreprise dans le respect du planning des travaux.

### **I.3.2. Qualification**

L'entreprise devra avoir obligatoirement la qualification professionnelle délivrée par l'OPQCB ou similaire.

Elle devra détenir les qualifications RGE QUALIBAT ou équivalent en lien pour les travaux de Chauffage, Ventilation et d'isolation.

L'entreprise devra également disposer de l'Habilitation SS4 pour toute intervention sur un chantier susceptible de les exposer à des fibres d'amiante.

### **I.3.3. Responsabilité**

L'entreprise demeurera responsable des dégradations causées dans l'enceinte du bâtiment. Il reste bien entendu que l'entreprise du présent lot sera responsable civilement de tous les accidents matériels ou corporels du fait de ses travaux.

Elle ne pourra jamais arguer que des erreurs ou omissions puissent la dispenser d'exécuter tous les travaux de sa profession ou fassent l'objet d'une demande de supplément sur ses prix.

L'entreprise assure l'entière responsabilité des travaux qu'elle exécute.

En outre, et ce dès la remise des offres, l'entreprise fera toutes les remarques nécessaires concernant les exigences des prestations imposées par les réglementations, normes, règles de l'art, services concessionnaires et administrations et qui ne figuraient pas sur les documents constituant le présent dossier.

En phase travaux, l'entrepreneur doit faire, le cas échéant, par écrit, toutes les remarques sur les directives qu'il reçoit du Maître d'œuvre, étant entendu qu'il supporte l'entière responsabilité des travaux exécutés par lui à partir de directives qui n'avaient pas fait d'observation de sa part.

L'entrepreneur devra veiller à ce que le déroulement de ses travaux ne cause aucun dégât à la végétation existante à conserver, aux ouvrages classés, aux ouvrages existants ou en cours d'exécution ainsi qu'aux canalisations aériennes ou souterraines, quelle que soit leur nature.

Tout dégât ainsi constaté et imputé à la responsabilité de l'entrepreneur sera chiffré et déduit du montant du règlement définitif.

## **I.4. Installation de chantier**

Ce poste recouvre des prestations réparties dans le temps.

Le titulaire du présent marché devra réaliser :

- le PPSPS concernant ses propres travaux,
- l'exécution des sondages géotechniques complémentaires qu'il souhaite réaliser,
- l'exécution des prescriptions du P.G.C. qui lui sont applicables, ainsi que celle du CCAP
- la participation obligatoire aux réunions de chantier auxquelles il est convié,
- la réalisation des DICT,
- le repliement des installations de chantier.



**I.5. Compte prorata**

Se référer au C.C.A.P.

**I.6. Travaux prévus au présent lot**

Les travaux prévus au présent lot sont nets, forfaitaires et incluent toutes les sujétions pouvant être rencontrées avant, en cours et après l'exécution des travaux.

**I.7. Plan général de coordination en matière de sécurité et de protection de la santé (P.G.C.S.P.S.)**

L'entreprise devra se conformer scrupuleusement aux recommandations contenues dans le P.G.C.S.P.S. joint au dossier de consultation.

## **II. PRESCRIPTIONS TECHNIQUES GENERALES**

### **II.1. Localisation et définitions des ouvrages**

La localisation des ouvrages résulte des plans, coupes et détails divers établis par l'Architecte, le présent CCTP complétant ceux-ci pour ce qui concerne la nature des matériaux et leur mise en œuvre.

Il appartient à l'entreprise du présent lot de prendre connaissance des CCTP des autres corps d'état pour connaître les ouvrages à partir desquels elle exécutera les travaux de son lot.

### **II.2. Limite des prestations**

#### **II.2.1. Prestations dues au présent lot**

Les travaux prévus au présent lot sont forfaitaires et incluent toutes sujétions pouvant être rencontrées avant, en cours et après l'exécution des travaux.

Ils comprennent :

#### **\* CHAUFFAGE**

- Réalisation d'une installation de chauffage collective avec raccordement au réseau urbain communal
- Le réseau de distribution chauffage de chaque logement
- Fourniture et pose de tous les émetteurs
- Réalisation de toutes les réservations nécessaires
- Transport et stockage de tous les matériaux nécessaires
- Mise en œuvre de tous les matériaux avec toutes les dispositions nécessaires et obligatoires
- Mise en route des installations et le réglage des installations
- Les plans d'exécution et notes de calcul

#### **II.2.2. Origine des installations**

Les installations chauffage ont pour origine :

- Toutes les arrivées EC.EF et évacuations mises en place par le lot Plomberie/Sanitaire et le lot VRD.
- L'alimentation électrique mise en place par le lot Electricité sous ou à côté de l'emplacement des équipements.
- Les coffrets gaz laissés en attente par GRDF devant le bâtiment en limite de propriété.

### **II.3. Coordination**

L'entreprise du présent lot prendra tous les contacts nécessaires avec les représentants des autres corps d'état pour coordonner la conception et l'exécution de ses ouvrages.

Cette coordination s'effectuera de manière assidue à la diligence du déroulement des travaux et avant l'enclenchement des différentes tâches, de telle sorte qu'elle n'entraîne aucun retard du calendrier d'exécution des travaux tous corps d'état.

A cet effet, le titulaire du présent lot se mettra notamment en rapport avec l'entreprise de chaque lot (VRD, Gros œuvre, électricité, plomberie, couverture, ...) pour s'assurer de la réception des supports au fur et à mesure de leur exécution.

### III. PRESCRIPTIONS TECHNIQUES PARTICULIERES

#### PRESENTATION DE L'OUVRAGE

Les travaux ont pour objet de réhabiliter un ancien presbytère de SOYE qui sera raccordé au réseau de chaleur communal.

L'ancien presbytère est actuellement composé de :

- Le secrétariat de la mairie au RdC
- 1 logement au RdC (T2),
- 2 caves au RdC,
- L'ancien local de la bibliothèque au R+1,
- 2 logements au R+1 (T2 et T3),
- 1 comble perdu.

Les travaux consistent à réhabiliter le bâtiment afin de créer :

- Créer une sous-station de chauffage au RdC.
- Les locaux de la mairie au RdC,
- 1 logement au RdC (T4),
- 2 logements au R+1 (T2 et T4),

#### Nota amiante :

Le rapport de repérage des matériaux et produits contenant de l'amiante avant réalisation des travaux devra être pris en compte par les entreprises.

#### Nota plomb :

Le rapport de repérage des matériaux et revêtements contenant du plomb avant travaux devra être pris en compte par les entreprises.

#### REGLEMENTATION THERMIQUE

Conformément à la **Réglementation Thermique RTex niveau BBC RENOVATION**, des tests d'étanchéité à l'air seront réalisés en fin de travaux. Chaque corps d'Etat devra traiter et assurer l'étanchéité à l'air de tous ses percements. Seront inclus dans l'offre du présent lot :

- La mise en œuvre soignée de tous les matériaux spécifiques et adéquats à l'étanchéité à l'air, comprenant notamment scotchs, colles, enduits, membranes, joints, résines...
- Toutes les sujétions pour traiter soigneusement l'ensemble des points singuliers conformément aux DTU et aux Normes en vigueur.

#### RAPPEL objectif test d'étanchéité :

Perméabilité à l'air maximum de : **1.20 m³/h.m² sous 4 Pascal** (de paroi froide)

**IMPORTANT**

- La numérotation des articles faisant l'objet de ce chapitre devra impérativement correspondre à celle des articles du devis quantitatif-estimatif de l'entreprise.
- Cette liste n'est pas limitative. Dans le cas d'oublis ou d'erreurs, l'entreprise est tenue de le signaler.
- L'entreprise ne pourra, en aucun cas, argumenter un supplément par le fait que des installations dessinées sur les plans n'étaient pas mentionnées dans le présent chapitre.
- L'entreprise devra respecter les débits, puissances et caractéristiques techniques mais pourra, pour le matériel, proposer du matériel équivalent.
- Les marques et modèles des matériels mentionnés dans le chapitre n'ont pour but qu'une comparaison technique de construction.
- L'entreprise est tenue de mentionner la marque et le modèle qu'elle envisage.

### **III.1. Neutralisation des équipements existants**

L'entreprise du présent lot devra la neutralisation des réseaux et des équipements de chauffage afin de permettre la dépose de l'ensemble des équipements par le lot GO.

### **III.2. Production de chauffage**

#### **Généralités production de chaleur**

La production de chaleur sera assurée par une pompe à chaleur géothermique raccordée à un champ de sondes (6). Elle assurera les besoins des bâtiments suivants :

- Mairie / Logements ;
- Salle des fêtes / Logement ;
- Local associatif.

Un réseau de chaleur (hors lot) sera déployé depuis le local technique PAC vers les différents bâtiments.

Des sous-stations seront installées dans les bâtiments Mairie et Salle des fêtes.

#### **III.2.1. Local technique PAC**

Il sera installé (hors lot) une grille en partie basse et une grille en partie haute pour ventiler le local et éviter toute élévation de température.

Il sera installé un siphon de sol (hors lot) pour permettre le nettoyage du local.

#### **III.2.2. Réseau sondes géothermiques**

Afin d'éviter tout risque de givre au niveau des évaporateurs des pompes à chaleur, le réseau sera glycolé.

##### **III.2.2.1. Tube en inox**

Le lot VRD laissera en attente les réseaux dans le local technique PAC à 1m de hauteur.

Depuis ces deux vannes, l'entreprise devra réaliser le raccordement aux pompes à chaleur.

Le réseau sera réalisé en TUBE INOX. Il cheminera en local technique. Les tuyauteries seront façonnées avec soin. Elles seront placées avec un souci d'esthétique, parallèles et d'aplomb, toutes les fois que les conditions techniques n'y feront pas obstacle. Les liaisons terminales seront réalisées en encastré jusqu'aux équipements.

La pression sera limitée à 3 bars, au point de puisage, le plus défavorisé.

Pour éviter les vibrations, les sifflements et autres désordres sur les canalisations, les diamètres, des tuyauteries seront déterminés par application de la formule de Flamant, compte tenu de la vitesse du fluide, sera limitée à :

- 0.75 m/s dans les canalisations de distribution aux appareils.
- 1.00m/s dans les colonnes et réseaux horizontaux.
- 1.50 m/s dans les canalisations en sol.

Il pourra être utilisé de l'inox à sertir de type Geberit Mapress Inox ou de l'inox à souder.

Le système comprend des tubes et raccords de diamètres 12, 15, 18, 22, 28, 35, 42, 54, 76.1, 88.9 et 108 mm en AISI 316 acier hautement allié, austénitique, en chrome-nickel molybdène (1.4401 selon DIN-EN 10088) et de tubes de diamètres 12, 15, 18, 22, 28, 35, 42 et 54 mm en AISI 444 acier hautement allié, ferritique, en chrome-titane molybdène (1.4521 selon DIN-EN 10088).

Les réseaux seront impérativement rincés selon leur usage définitif pour éliminer toute trace de résidus ou particules minérales.

Les traversées de parois verticales ou horizontales seront réalisées sous fourreaux. Dans le cas où le franchissement d'un obstacle ne permettrait pas de respecter l'espacement des supports, la canalisation reposera sur une goulotte continue de caractéristiques identiques aux fourreaux ponctuels.

Les divers accessoires de pose et de fixation nécessaires au montage des réseaux devront être prévus, tels que colliers avec bague isolante iso phonique, fourreaux, doigt de gant, points de purge et de vidange. Les dilatations pourront toujours s'opérer librement et sans occasionner de dégâts.

Toutes les dispositions seront prises pour éviter des effets d'allongements sur les canalisations principales et aux points de raccordement avec les appareils. Les réseaux de grande longueur seront équipés de manchon ou lyre de dilatation avec points fixes de maintien et guides. Les pentes des canalisations seront régulières pour permettre la purge d'air, la vidange et la circulation du fluide dans les meilleures conditions (les purgeurs automatiques à flotteur seront munis de système d'isolement permettant le démontage éventuel, sans vidange des installations).

Les bras morts seront évités, les vannes d'arrêt secondaires seront posées au plus près possible de la canalisation primaire.

#### III.2.2.2. **Calorifuge**

Les réseaux seront calorifugés, par coquille de polystyrène extrudé, ayant une conductivité thermique  $\leq 0.040$  W/m.K, d'une épaisseur de 50 mm. La finition sera réalisée par feuille de PVC M1, fixée par collage, avec languette de recouvrement circonférentielle et longitudinale.

#### III.2.2.3. **Circulateur**

L'entreprise devra la fourniture et l'installation d'une pompe de circulation double.

Ses caractéristiques sont les suivantes :

- Marque : WILO
- Modèle : Stratos MAXO D 65/0,5-16
- Débit nominal : 14,30m<sup>3</sup>/h ;
- Hauteur manométrique : 15,0m (à vérifier par l'entreprise) ;
- Pression maximale de service : 6bars ;
- Pabs max: 1,44kW / Mono.

Les circulateurs seront équipés des accessoires suivants :

- Variateur de fréquence ;
- Régulation à pression différentielle ;
- Ecran graphique ;
- Protection intégrale du moteur ;
- Interface pour module de communication.
- Manchons antivibratoires adaptés aux caractéristiques de la pompe.

Afin de permettre la vérification du point de fonctionnement, de chaque, il sera mis en place un kit manométrique, composé de tubes cuivre soudé, d'un manomètre à bain de glycérine, robinet d'isolement et de purge.

Les aspirations et refoulement des pompes seront équipées de cônes acier d'épaisseur identique à la tuyauterie raccordée.

La longueur des cônes d'aspiration sera de quatre fois la différence des diamètres ( $\emptyset$  tuyauterie –  $\emptyset$  aspiration pompe).

La longueur des cônes de refoulement sera de huit fois la différence des diamètres ( $\emptyset$  tuyauterie –  $\emptyset$  refoulement de pompe).

#### III.2.2.4. **Panoplie circuit glycolé**

L'entreprise devra prévoir les équipements suivants :

- Purgeur de grande capacité ;
- Soupape différentielle ;
- Manomètre ;
- Vase d'expansion ;
- Filtre ;
- Panoplie d'injection du glycol.

Le remplissage de l'installation est réalisé par le lot SONDES GEOTHERMIQUES. Le taux de glycol à atteindre sera à minima de 30%.

#### III.2.2.5. **Robinetterie**

Chaque type de robinetterie sera de marque identique pour l'ensemble du chantier.

Les robinetteries mises en œuvre seront adaptées aux températures, pressions et qualités chimiques du fluide véhiculé. L'utilisation sur réseaux destinés à la consommation humaine imposera la classification ACS. Les robinetteries répondront obligatoirement à la Directive des Equipements Sous Pression (décret du 99-1046 du 13 décembre 1999).

Hormis lorsqu'elles assureront une fonction de réglage, les robinetteries auront le diamètre nominal du réseau concerné par leur utilisation.

Jusqu'au diamètre nominal 50, les robinetteries seront de type à visser (mâle ou femelle) avec raccords adaptés permettant intervention et dépose en aval du robinet (raccords unions, raccords trois pièces) Pour les diamètres nominaux supérieurs au DN 50, les robinetteries seront de type à brides permettant la dépose et une utilisation éventuelle de type « bout de ligne » amont et aval.

La fonction vidange imposera un bouchon d'extrémité. La fonction « bout de ligne » imposera la pose d'une bride pleine démontable sans dépose de la vanne ni vidange du réseau.

La manœuvre des vannes devra pouvoir se faire sans dégradation du calorifuge par utilisation de rehausse le cas échéant.

#### Vannes d'isolement

Corps en laiton matricé PN 25 finition nickelée avec sphère en laiton chromé à passage intégral, joint de sphère en PTFE. Tige injectable, étanchéité de la tige par deux joints toriques en NBR. Poignée de manœuvre plate en acier de couleur rouge (aller) ou bleue (retour), remplaçable sans vidange par une poignée à allonge. Raccordement femelle /femelle.

Lorsqu'elles auront une fonction de vidange ou d'attente, les vannes BS seront équipées d'un bouchon. Marque préconisée : COMAP ou techniquement supérieur.

#### Clapet anti-retour :

Les clapets seront de type toutes positions à faibles pertes de charges et à passage intégral et non générateur de coup de bélier. Ils seront en laiton pour les  $\emptyset$  inférieurs ou égaux au 50-60, et en fonte au-delà. Le ressort de rappel sera en inox 302, l'étanchéité se fera par joints EPDM. Marque préconisée : SOCLA type 882 ou techniquement supérieur.

#### Filtre :

Les filtres seront époxy de type à tamis avec maille inox 500  $\square$  (dn 50), 800  $\square$  (dn 65), 1250  $\square$  (dn 200), 1600  $\square$  (dn 200 et +).

Le bouchon sera remplacé par une vanne BS avec bouchon d'extrémité.

Marque préconisée : SOCLA type Y333 ou techniquement supérieur.

Thermomètre :

Les thermomètres seront gradués selon une plage dont la moyenne correspondra au régime de fonctionnement du fluide à mesurer. Ils seront mis en œuvre à contre-courant du fluide à mesurer, les doigts de gant remplis de liquide conducteur pour améliorer la précision.

Pour les liquides, le manchon soudé ainsi que la plonge du thermomètre seront suffisant afin que le boîtier de lecture soit hors calorifuge et la mesure se fasse dans l'axe de la tuyauterie. Lorsque la plonge du thermomètre présente un risque de colmatage de la tuyauterie ou de freinage trop important du fluide (ø 15-21 et 20-27), le diamètre de la tuyauterie sera renforcé.

Marque préconisée : SIKA ou techniquement supérieur.

Manomètre :

Les manomètres montés sur robinetteries auront une plage de mesure dont la moyenne correspondra à la pression théorique envisagée de l'installation. Ils seront à bain de glycérine avec boîtier en inox Ø 63 avec raccord radial ou axial en laiton selon l'accessibilité de lecture. La classe de précision sera de 1,6 %. Lorsque le manomètre sera monté directement sur tuyauterie, le diamètre du boîtier sera de 100, la classe de précision de 1% et le manomètre sera monté sur robinet porte-manomètre en laiton nickelé avec dispositif de décompression.

Marque préconisée : WIKA ou techniquement supérieur.

Compteur d'énergie + Intégrateur spécial forage réseau glycolé :

Compteur d'énergie thermique à ultrasons + Intégrateur, montage toutes positions, classe de précision : 1, répondant à la norme EN 1434. Le comptage comprendra le mesureur, le calculateur, deux sondes de mesure et deux doigts de gant de contrôle.

Pour chaque compteur, l'entreprise devra prévoir la Vérification de Conformité d'Installation (VCI). Alimentation sur secteur.

Marque préconisée : DIEHL ou techniquement supérieur.

**III.2.3. Pompe à chaleur**

La production de chaud sera assurée par une pompe à chaleur type WWP S 75 ID de chez WEISHAUPT ou équivalent.

Ses caractéristiques sont les suivantes :

- Puissance calorifique (0°C / 55°C- 47°C) : 67,30kW ;
- Coefficient de performance (0°C / 55°C- 47°C) : 3,0 ;
- Température départ max : 60°C ;
- Fluide frigorigène : R410A ;
- Dimensions (L x P x H) : 1348 x 797 x 1891mm ;
- Poids : 565kg ;
- Puissance absorbée max : 26,80kW
- Tension 400V 3N – 50 Hz / Courant de départ : 62A

La PAC est composée des équipements suivants :

- D'un circuit frigorifique ;
- D'un détendeur électronique ;
- De compresseur scroll ;
- D'un démarreur progressif ;
- D'une jaquette métallique isolée.

Elle sera fournie avec les accessoires suivants :

- Régulateur ;
- Carte auxiliaire de régulation.

La régulation de la pompe à chaleur assurera :

- La prise de température via une sonde extérieure.
- Le pilotage de la pompe des sondes géothermiques avec prise de température au niveau de l'évaporateur ;



- Le pilotage du circulateur du réseau primaire ;
- Le pilotage des circulateurs du réseau secondaire ;
- Le pilotage de l'appoint électrique avec prise de température au niveau du ballon tampon ;
- Le report des défauts des différents équipements pilotés par la PAC.

L'entreprise devra prévoir l'ensemble du câblage et supportage associé.

### III.2.4. Réseau primaire chauffage

#### III.2.4.1. **Tube en acier noir**

L'entreprise devra prévoir le raccordement en tube acier noir des équipements suivants :

- De la PAC au Ballon tampon ;
- Du ballon tampon aux collecteurs ;

Deux collecteurs (un aller et un retour) seront installés à la suite du ballon tampon. Les réseaux secondaires suivants se piqueront sur ceux-ci :

- Un réseau de chauffage à température constante (60°C / 52°C) / débit variable qui alimentera en chaleur la mairie / les logements / le local associatif ;
- Un réseau de chauffage à température constante (60°C / 52°C) / débit variable qui alimentera en chaleur la salle des fêtes / le logement ;

Les tuyauteries employées seront en acier noir assemblé par soudure de type électrique ou oxyacétylénique. Les assemblages par filetage et raccords malléable du commerce seront acceptés pour les diamètres 12, 15 et 20 mm et lors de la mise en œuvre de raccords de démontage pour les diamètres 25, 32 40 et 50 mm.

Les tuyauteries répondront aux normes NF A 49-145 (Jusqu'au Ø 50/60) et NF A 49-141 (à partir du Ø 76/2.9). Elles ne présenteront aucun défaut de fabrication ni point de détérioration. Avant mise en œuvre, elles seront convenablement brossées et traitées par deux couches de peinture anti-rouille. Les soudures seront également brossées afin d'éliminer toute gangue et ensuite traitées par deux couches anti-rouille.

Les courbes et changement de direction pourront être cintrés pour les diamètres inférieurs ou égaux à 32 mm. Le cintrage sera réalisé à froid sans diminution de section. Les courbes à souder seront de type acier forgé 3Ø du commerce.

Les traversées de parois seront munies de fourreaux PVC rigides non fendus. Les fourreaux dépasseront de trois centimètres de part et d'autre des parois verticales ; de cinq centimètre en surface des parois horizontales et trois centimètres en sous face de ces mêmes parois. Les fourreaux garantiront la dilatation des tuyauteries, l'espace libre sera traité par résilient assurant un traitement phonique.

La dilatation des réseaux sera parfaitement maîtrisée par guidage et points fixes judicieusement répartis. Le cas échéant il sera réalisé des lyres de dilatation, lyre pré tendues pour les Ø supérieurs à 80.

Les réseaux seront parfaitement alignés, sans contre-pentes. Il sera privilégié, tant que faire se peut, une purge naturelle. Tous les points bas pourront être vidangés.

Les supports de tuyauteries seront réalisés par rails, crapauds, consoles, angles d'assemblage, boulons zingués et tout accessoire de gamme, type MÜPRO, FLAMCO, MUTECH ou produits de qualité technique équivalente. Les sections de ces composants et celles des tiges filetées seront adaptées au poids des équipements et fixés aux parois par visserie et chevilles choisies en classe lourde. Les abouts de rails seront équipés de tampons caoutchouc de finition. Les colliers seront adaptés à la température du fluide et équipés de bande insonorisante de type DÄMMGULAST.

Les supports de type pince à frapper, feuillard ou fil de fer seront refusés.

Toute disposition d'insonorisation et antivibratoires seront prises pour éviter tout risque de transmission à la structure.

Avant toute mise en eau définitive, les tuyauteries seront soigneusement rincées à l'air puis à l'eau.

Le présent lot devra réaliser la peinture antirouille des conduites.

#### III.2.4.2. **Calorifuge**

Les réseaux seront calorifugés, par coquille de fibres minérales multidirectionnelles, ayant une conductivité thermique  $\leq 0.040$  W/m.K, d'une épaisseur de 50 mm. La finition sera réalisée par feuille de PVC M1, fixée par collage, avec languette de recouvrement circonférentielle et longitudinale.

#### III.2.4.3. **Ballon tampon**

L'entreprise installera un ballon tampon d'une capacité de 750L type TAMPAC de chez CHAROT ou équivalent. Il permettra d'assurer le fonctionnement normal de la PAC durant son cycle de fonctionnement et éviter la détérioration des compresseurs.

Il assurera le stockage de l'eau chaude lorsque le réseau secondaire n'est pas en demande.

Ses caractéristiques sont les suivantes :

- Modèle : TAMPAC ;
- Diamètre : 800mm ;
- Hauteur : 1945mm ;
- Jaquette isolante 100mm.

Il sera équipé d'un appoint électrique de 15kW avec thermostat double et contacteur de puissance.

#### III.2.4.4. **Circulateur**

L'entreprise devra la fourniture et l'installation de pompes de circulation double.

##### Mairie / Logements / Local associatif :

- Marque : WILO
- Modèle : Stratos MAXO-D 30/0,5-10
- Débit nominal : 5,12m<sup>3</sup>/h ;
- Hauteur manométrique : 8,0m (à vérifier par l'entreprise) ;
- Pression maximale de service : 6bars ;
- Pabs max: 275W / Mono.

##### Salle des fêtes / Logement :

- Marque : WILO ;
- Modèle : Stratos MAXO-D 30/0,5-10
- Débit nominal : 3,35m<sup>3</sup>/h ;
- Hauteur manométrique : 8m (à vérifier par l'entreprise) ;
- Pression maximale de service : 6bars ;
- Pabs max: 75W / Mono.

Les circulateurs seront équipés des accessoires suivants :

- Variateur de fréquence ;
- Régulation à pression différentielle ;
- Ecran graphique ;
- Protection intégrale du moteur ;
- Interface pour module de communication.
- Manchons antivibratoires adaptés aux caractéristiques de la pompe.

Afin de permettre la vérification du point de fonctionnement, de chaque, il sera mis en place un kit manométrique, composé de tubes cuivre soudé, d'un manomètre à bain de glycérine, robinet d'isolement et de purge.

Les aspirations et refoulement des pompes seront équipées de cônes acier d'épaisseur identique à la tuyauterie raccordée.

La longueur des cônes d'aspiration sera de quatre fois la différence des diamètres ( $\emptyset$  tuyauterie –  $\emptyset$  aspiration pompe).

La longueur des cônes de refoulement sera de huit fois la différence des diamètres ( $\emptyset$  tuyauterie –  $\emptyset$  refoulement de pompe).

#### III.2.4.5. Filtre clarificateur

Il sera mis en place par l'entreprise un filtre clarificateur type MAGNET. BWT SOLUTECH XS INOX AVEC POMPE ref P0003644 de marque GULDAGIL permettant le désembouage automatique de l'installation durant toute la durée de vie de l'installation. Il sera composé des éléments suivants :

- Manomètres ;
- Purgeur d'air ;
- Vanne de purge DN 32;
- Vanne d'isolement DN 32;
- Circulateur à vitesse variable (4 m<sup>3</sup>/h – Pn 10 bar;
- Coffret de régulation avec alarme encrassement.

#### III.2.4.6. Remplissage en eau (chauffage)

Le remplissage de l'installation, se fera à partir du réseau d'alimentation en EF arrivant depuis le bâtiment Mairie / Logts.

Le remplissage comprendra les éléments suivants :

- Vanne d'isolement ¼ tour à boisseau sphérique, NF ACS, DN20.
- Filtre à robinet de rinçage, SOCLA type Y22P, DN20.
- Disconnecteur à zone de pression réduite contrôlable, DANFOSS type BA2760, DN20.
- Compteur volumétrique divisionnaire à impulsion, DN20.
- Vanne d'isolement ¼ tour à boisseau sphérique, NF ACS, DN20.

En complément, l'entreprise devra prévoir l'injection d'un produit type REACTIF BWT CC 6302 - JERRICAN 20 KG (prévoir 20 unités) de chez GULDAGIL afin de stabiliser le PH de l'eau et protéger les réseaux. Avant la mise en œuvre du traitement, il sera réalisé une analyse d'eau. Le produit de traitement sera défini en fonction des caractéristiques des matériaux constituant l'installation et des résultats de l'analyse d'eau.

#### III.2.4.7. Robinetterie

Chaque type de robinetterie sera de marque identique pour l'ensemble du chantier.

Les robinetteries mises en œuvre seront adaptées aux températures, pressions et qualités chimiques du fluide véhiculé. L'utilisation sur réseaux destinés à la consommation humaine imposera la classification ACS. Les robinetteries répondront obligatoirement à la Directive des Equipements Sous Pression (décret du 99-1046 du 13 décembre 1999).

Hormis lorsqu'elles assureront une fonction de réglage, les robinetteries auront le diamètre nominal du réseau concerné par leur utilisation.

Jusqu'au diamètre nominal 50, les robinetteries seront de type à visser (mâle ou femelle) avec raccords adaptés permettant intervention et dépose en aval du robinet (raccords unions, raccords trois pièces) Pour les diamètres nominaux supérieurs au DN 50, les robinetteries seront de type à brides permettant la dépose et une utilisation éventuelle de type « bout de ligne » amont et aval.

La fonction vidange imposera un bouchon d'extrémité. La fonction « bout de ligne » imposera la pose d'une bride pleine démontable sans dépose de la vanne ni vidange du réseau.

La manœuvre des vannes devra pouvoir se faire sans dégradation du calorifuge par utilisation de rehausse le cas échéant.

#### Vanne d'isolement

Corps en laiton matricé PN 25 finition nickelée avec sphère en laiton chromé à passage intégral, joint de sphère en PTFE. Tige injectable, étanchéité de la tige par deux joints toriques en NBR. Poignée de manœuvre plate en acier de couleur rouge (aller) ou bleue (retour), remplaçable sans vidange par une poignée à allonge. Raccordement femelle /femelle.

Lorsqu'elles auront une fonction de vidange ou d'attente, les vannes BS seront équipées d'un bouchon. Marque préconisée : COMAP ou techniquement supérieur.

#### Vanne d'équilibrage :

Les vannes d'équilibrage seront en bronze jusqu'au Ø 50-60 et en fonte grise au-delà.

L'étanchéité du siège sera assurée par cône avec joint PTFE, presse-étoupe sans entretien avec double joint en EDD. Deux prises de pression, avec rallonge pour isolation, permettront la mesure de la pression différentielle et du débit. Jusqu'au Ø 50-60, un robinet de vidange sera intégré à l'ensemble. La poignée de manœuvre, en Nylon sera plombable, et comportera une indication du nombre de tour et 1/10ème de tour pour permettre un réglage précis et mémorisable.

Les prescriptions de pose fournisseurs concernant les longueurs minimum amont et aval seront respectées. Le réglage définitif de ces vannes ainsi que la zone concernée par le débit passant seront indiqués sur étiquettes gravées et fixées solidement au volant de manœuvre.

Marque préconisée : OVENTROP type HYDROCONTROL ou techniquement supérieur.

#### Clapet anti-retour :

Les clapets seront de type toutes positions à faibles pertes de charges et à passage intégral et non générateur de coup de bélier. Ils seront en laiton pour les Ø inférieurs ou égaux au 50-60, et en fonte au-delà. Le ressort de rappel sera en inox 302, l'étanchéité se fera par joints EPDM.

Marque préconisée : SOCLA type 882 ou techniquement supérieur.

#### Filtre :

Les filtres seront époxy de type à tamis avec maille inox 500  $\mu$  (dn 50), 800  $\mu$  (dn 65), 1250  $\mu$  (dn 200), 1600  $\mu$  (dn 200 et +).

Le bouchon sera remplacé par une vanne BS avec bouchon d'extrémité.

Marque préconisée : SOCLA type Y333 ou techniquement supérieur.

#### Manchons antivibratoires :

Les manchons antivibratoires seront posés en respectant scrupuleusement les indications de montage du fournisseur, ils ne subiront aucune charge de tuyauteries ni déformation latérale due à un mauvais guidage ou supportage des réseaux. Le cas échéant il sera utilisé des limiteurs d'élongation.

Marque préconisée : SOCLA type ZKB ou techniquement supérieur.

#### Thermomètre :

Les thermomètres seront gradués selon une plage dont la moyenne correspondra au régime de fonctionnement du fluide à mesurer. Ils seront mis en œuvre à contre-courant du fluide à mesurer, les doigts de gant remplis de liquide conducteur pour améliorer la précision.

Pour les liquides, le manchon soudé ainsi que la plonge du thermomètre seront suffisant afin que le boîtier de lecture soit hors calorifuge et la mesure se fasse dans l'axe de la tuyauterie. Lorsque la plonge du

thermomètre présente un risque de colmatage de la tuyauterie ou de freinage trop important du fluide (ø 15-21 et 20-27), le diamètre de la tuyauterie sera renforcé.  
Marque préconisée : SIKA ou techniquement supérieur.

Doigt de gant et sonde de température :

Sonde de température à immersion avec tube d'immersion en acier inoxydable – IP65. Plage de température adaptée au fluide mesurée. Doigt de gant en laiton pour sonde à immersion avec protection anticorrosion.

Manomètre :

Les manomètres montés sur robinetteries auront une plage de mesure dont la moyenne correspondra à la pression théorique envisagée de l'installation. Ils seront à bain de glycérine avec boîtier en inox Ø 63 avec raccord radial ou axial en laiton selon l'accessibilité de lecture. La classe de précision sera de 1,6 %. Lorsque le manomètre sera monté directement sur tuyauterie, le diamètre du boîtier sera de 100, la classe de précision de 1% et le manomètre sera monté sur robinet porte-manomètre en laiton nickelé avec dispositif de décompression.

Marque préconisée : WIKA ou techniquement supérieur.

Purgeur automatique :

Les bouteilles de purge et bouteilles « casse pression » seront équipées de purgeurs laiton grande capacité montés sur vanne d'isolement.

Marque préconisée : FLAMCO type FLEXVENT MAX ou techniquement supérieur.

Soupape de sécurité

Soupape de sécurité, tarée à 3 bars, corps en laiton, bouton de manœuvre, ressort en acier, membrane d'isolement entre circuit d'eau et pièces mobiles, clapet avec étanchéité par joint caoutchouc, de marque FLAMCO type PRESCOR.

Vase d'expansion

Vase d'expansion fermé sous pression d'azote à vessie, finition laquée, vase conforme à la DESP, de marque FLAMCO type FLEXCON d'une capacité de 200 Litres. Raccordement au réseau par groupe de raccordement permettant le remplacement du vase sans vidange de l'installation. Manomètre de contrôle à bain de glycérine, raccordement à l'installation en tube acier (vitesse en conduite < à 0.10 m/s). Support adapté au type de vase.

L'entreprise devra le réglage de la pression d'azote aux conditions de fonctionnement de l'installation (tarage soupape et pression statique).

Pressostat manque d'eau

Pressostat manque d'eau 0-3bars pour installation de chauffage avec affichage du point de consigne et du différentiel.

Il sera raccordé à un voyant d'alarme sur l'armoire électrique.

### III.2.4.8. **Régulation - Electricité**

Régulation

La régulation des circulateurs (primaire / secondaire) des différents réseaux sera assurée par la régulation de la pompe à chaleur.

Electricité

L'entreprise devra prévoir une armoire électrique dédiée aux équipements alimentant le local technique PAC.

L'entreprise devra prévoir toutes les alimentations et protections des équipements du local technique PAC.

Il sera prévu une armoire en tôles pliées soudées de 20/10ème, IP 559, avec revêtement polyester. L'accessibilité sera assurée par porte à charnières invisibles et équipée d'une serrure type RONIS. Les appareils de commande et de contrôle seront installés en façade d'armoire.

Les équipements seront fixés sur châssis intérieur en profilés ou sur platine pleine. Les équipements seront séparés en 2 parties (puissance et régulation). Il sera prévu un espace libre de 30%, dans chaque partie.

L'armoire comportera, en outre les équipements suivants :

- Interrupteur général 2 pôles avec manœuvre extérieure cadénassable ;
- Protection différentielle réglementaire ;
- Une prise 230 V 2P+T, 10/16 A, IP54, installée sur face latérale de l'armoire et protégée par disjoncteur 30mA – 2x16A ;
- Liaison par barre répartiteur avec protection isolante ;
- Protection des différents équipements, par disjoncteur à courbe adaptée ;
- Protection générale, signalisation, commande ;
- Relais synthèse défaut pour report ;
- Test lampes, avec poussoir en façade armoire ;
- Schéma de principe des circuits de puissance et de commande.

Alimentation des équipements réalisée, en câble U1000RO2V, cheminant sur chemin de câble en acier cadmié, type CABLOFIL, mis à la terre, avec un taux de remplissage inférieur à 70%. Les raccordements terminaux seront réalisés sous tube acier. Les câbles de régulation seront de type blindés avec tresse de mise à la terre.

A l'entrée sur les équipements, les câbles feront une boucle et seront repéré de manière indélébile, à chaque extrémité. La pénétration des câbles, dans l'armoire, se fera par presse étoupe. Les raccordements des câbles, en armoire, se feront sur bornier à vis. Le câblage intérieur de l'armoire, sera réalisé en fil H07 VK aux couleurs conventionnelles.

Tous les éléments métalliques seront ramenés sur la liaison équipotentielle du bâtiment.

Le fonctionnement des appareils sera indiqué, en façade d'armoire, par LEDS (verte = marche – rouge = défaut). Repérage des appareils, en façade d'armoire, par étiquette PVC gravée, vissée. Il sera fourni un jeu de LEDS de rechange.

### Eclairage et équipements électrique du local PAC

L'éclairage de la chaufferie sera prévu au présent lot.

En éclairage, il sera mis en place :

- Dans le local technique, 2 luminaires type étanche Led de chez RESISTEX model TUBOLED 3930lm BL 4000K référence 606032 IP 67, IK 10 LM80 L70F10 > 60000h garantie 5 ans ou équivalent, y compris suspentes, fixations et interrupteur simple allumage plexo.
- Au-dessus de la porte extérieure, 1 luminaire type hublot asymétrique Led de chez SECURLITE de type STAIRLED ASYMETRIQUE 2293 lm – 3000°K - 21 W - IP 55 - IK 10 y compris détection de présence et 1 inter crépusculaire sur interrupteur 3 positions (marche, arrêt, automatique).

Au-dessus de la porte à l'intérieur du local, il sera mis en place 1 bloc autonome à Led 45 lumens 1h IP68 IK10.

A côté de l'entrée de la chaufferie, il sera mis en place une lampe électro portative ou Bloc autonome portable d'intervention BAPI tout LEDs, y compris accus, chargeur sur prise de courant.

Les 2 prises de courant seront alimentées par un circuit indépendant y compris disjoncteur 30mA – 2x16A.

L'appareillage sera de type PLEXO 55S de LEGRAND fixé entre 90 et 1.30m à proximité de l'entrée du local.

### **III.3. Sous-station par bâtiment**

Depuis le local technique PAC, un réseau de chaleur (hors lot) alimentera les deux sous-stations des bâtiments Mairie / Logements / Local associatif et Salle des fêtes / Logement.

#### **III.3.1. Echangeur à plaques**

L'entreprise installera un échangeur à plaques dans chaque bâtiment pour la dissociation du réseau primaire et du réseau secondaire.

L'échangeur sera à plaques démontables en inox 304, de marque ATLANTIC de type FLEXIPLAK / BRASIPLAK y compris jaquette ou équivalent.

##### **Echangeur n°1 Mairie**

- Puissance : 47,5kW
- Régime d'eau primaire : 60/52°C ;
- Régime d'eau secondaire : 55/35°C.

##### **Echangeur n°2 Salle des fêtes**

- Puissance : 31,05kW
- Régime d'eau primaire : 60/52°C ;
- Régime d'eau secondaire : 55/35°C.

Les échangeurs seront équipés des accessoires suivants :

- Régulation intégrée comprenant une vanne deux voies sur le primaire et des sondes de température ;
- Compteur calorifique type SHARKY de marque DIEHL ou équivalent
- Thermomètres à lecture directe sur les 4 piquages de l'échangeur
- Joint EPDM
- Jaquette isolante ;
- Deux vannes d'isolement.

#### **III.3.2. Réseau sous-station**

##### **III.3.2.1. Tube en acier noir**

Le lot VRD laissera en attente les réseaux dans chaque bâtiment à 1m de hauteur.

L'entreprise devra réaliser le raccordement aux échangeurs de chaleur.

Les tuyauteries employées seront en acier noir assemblé par soudure de type électrique ou oxyacétylénique. Les assemblages par filetage et raccords malléable du commerce seront acceptés pour les diamètres 12, 15 et 20 mm et lors de la mise en œuvre de raccords de démontage pour les diamètres 25, 32 40 et 50 mm.

Les tuyauteries répondront aux normes NF A 49-145 (Jusqu'au Ø 50/60) et NF A 49-141 (à partir du Ø 76/2.9). Elles ne présenteront aucun défaut de fabrication ni point de détérioration. Avant mise en œuvre, elles seront convenablement brossées et traitées par deux couches de peinture antirouille. Les soudures seront également brossées afin d'éliminer toute gangue et ensuite traitées par deux couches antirouille.

Les courbes et changement de direction pourront être cintrés pour les diamètres inférieurs ou égaux à 32 mm. Le cintrage sera réalisé à froid sans diminution de section. Les courbes à souder seront de type acier forgé 3Ø du commerce.

Les traversées de parois seront munies de fourreaux PVC rigides non fendus. Les fourreaux dépasseront de trois centimètres de part et d'autre des parois verticales ; de cinq centimètre en surface des parois

horizontales et trois centimètres en sous face de ces mêmes parois. Les fourreaux garantiront la dilatation des tuyauteries, l'espace libre sera traité par résilient assurant un traitement phonique.

La dilatation des réseaux sera parfaitement maîtrisée par guidage et points fixes judicieusement répartis. Le cas échéant il sera réalisé des lyres de dilatation, lyre pré tendues pour les Ø supérieurs à 80.

Les réseaux seront parfaitement alignés, sans contre-pentes. Il sera privilégié, tant que faire se peut, une purge naturelle. Tous les points bas pourront être vidangés.

Les supports de tuyauteries seront réalisés par rails, crapauds, consoles, angles d'assemblage, boulons zingués et tout accessoire de gamme, type MÜPRO, FLAMCO, MUTEK ou produits de qualité technique équivalente. Les sections de ces composants et celles des tiges filetées seront adaptées au poids des équipements et fixés aux parois par visserie et chevilles choisies en classe lourde. Les abouts de rails seront équipés de tampons caoutchouc de finition. Les colliers seront adaptés à la température du fluide et équipés de bande insonorisant de type DÄMMGULAST.

Les supports de type pince à frapper, feuillard ou fil de fer seront refusés.

Toute disposition d'insonorisation et antivibratoires seront prises pour éviter tout risque de transmission à la structure.

Avant toute mise en eau définitive, les tuyauteries seront soigneusement rincées à l'air puis à l'eau.

Le présent lot devra réaliser la peinture antirouille des conduites.

### III.3.2.2. **Calorifuge**

Les réseaux seront calorifugés, par coquille de fibres minérales multidirectionnelles, ayant une conductivité thermique  $\leq 0.040$  W/m.K, d'une épaisseur de 50 mm. La finition sera réalisée par feuille de PVC M1, fixée par collage, avec languette de recouvrement circonférentielle et longitudinale.

### III.3.3. **Circuits hydrauliques secondaire**

#### III.3.3.1. **Généralités**

Dans le local chauffage du bâtiment Mairie / Logements, il sera installé un échangeur à plaques dédié au primaire chauffage.

En sortie de l'échangeur, il sera mis en place un collecteur Aller et un collecteur Retour.

Le réseau d'alimentation du collecteur sera en réalisé en tube acier noir DN32 calorifugé 50mm par manchon en fibre minérale avec coquille PVC M1.

Les collecteurs seront réalisés en tube acier noir DN65 calorifugé en 50mm LM.

La sous-station de chauffage comprendra l'ensemble des équipements hydrauliques et électriques pour la circulation, la régulation et la programmation. Il y aura 6 départs de chauffage ou équivalent :

- 4 départs logements
- 1 départ locaux Mairie
- 1 départ bâtiment associatif

#### **NOTA :**

L'ensemble des prestations du départ « Bâtiment associatif » sera réalisé mais il ne sera pas mise en en fonctionnement. En effet les travaux intérieur de chauffage des salles associatives ne font pas partie de ce marché de travaux.

Les vannes d'isolement aller & retour seront fermées et étiquetées « Départ Salle des associations condamné, ne pas ouvrir ».



### III.3.3.2. Sous station hydraulique

#### **Sous station n°1 en DN 20 = radiateurs « Logement 01 T4 RdC » (8.50 kW, 0.45 m³/h, 4 mCE)**

La circulation de l'eau sera assurée par une pompe simple électronique, y compris vanne d'isolement et clapet antiretour ou équivalent.

La commande de la pompe de circulation sera raccordée au thermostat d'ambiance du logement. Le thermostat commandera le démarrage ou la mise à l'arrêt de la pompe.

Sur le retour chauffage, il sera mis en place 1 vanne de réglage à lecture de débit type HYDROCONTROL de chez OVENTROP.

Sur le départ et retour, il sera mis en place des thermomètres de contrôle à cadrans Ø 100 mm.

Sur le retour de la sous station chauffage, il sera mis en place 1 compteur d'énergie de type SHARKY de marque DIEHL ou équivalent avec filtre à tamis en amont, intégrateur séparé, sonde sur doigt de gant sur l'aller et câblage.

#### **Sous station n°2 en DN 20 = radiateurs « Logement 02 T2 R+1 » (4.50 kW, 0.20 m³/h, 4 mCE)**

La circulation de l'eau sera assurée par une pompe simple électronique, y compris vanne d'isolement et clapet antiretour ou équivalent.

La commande de la pompe de circulation sera raccordée au thermostat d'ambiance du logement. Le thermostat commandera le démarrage ou la mise à l'arrêt de la pompe.

Sur le retour chauffage, il sera mis en place 1 vanne de réglage à lecture de débit type HYDROCONTROL de chez OVENTROP.

Sur le départ et retour, il sera mis en place des thermomètres de contrôle à cadrans Ø 100 mm.

Sur le retour de la sous station chauffage, il sera mis en place 1 compteur d'énergie de type SHARKY de marque DIEHL ou équivalent avec filtre à tamis en amont, intégrateur séparé, sonde sur doigt de gant sur l'aller et câblage.

#### **Sous station n°3 en DN 20 = radiateurs « Logement 03 T2 R+1 » (4.50 kW, 0.20 m³/h, 4 mCE)**

La circulation de l'eau sera assurée par une pompe simple électronique, y compris vanne d'isolement et clapet antiretour ou équivalent.

La commande de la pompe de circulation sera raccordée au thermostat d'ambiance du logement. Le thermostat commandera le démarrage ou la mise à l'arrêt de la pompe.

Sur le retour chauffage, il sera mis en place 1 vanne de réglage à lecture de débit type HYDROCONTROL de chez OVENTROP.

Sur le départ et retour, il sera mis en place des thermomètres de contrôle à cadrans Ø 100 mm.

Sur le retour de la sous station chauffage, il sera mis en place 1 compteur d'énergie de type SHARKY de marque DIEHL ou équivalent avec filtre à tamis en amont, intégrateur séparé, sonde sur doigt de gant sur l'aller et câblage.

**Sous station n°4 en DN 20 = radiateurs « Logement 04 T2 R+1» (4.50 kW, 0.20 m³/h, 4 mCE)**

La circulation de l'eau sera assurée par une pompe simple électronique, y compris vanne d'isolement et clapet antiretour ou équivalent.

La commande de la pompe de circulation sera raccordée au thermostat d'ambiance du logement. Le thermostat commandera le démarrage ou la mise à l'arrêt de la pompe.

Sur le retour chauffage, il sera mis en place 1 vanne de réglage à lecture de débit type HYDROCONTROL de chez OVENTROP.

Sur le départ et retour, il sera mis en place des thermomètres de contrôle à cadrans Ø 100 mm.

Sur le retour de la sous station chauffage, il sera mis en place 1 compteur d'énergie de type SHARKY de marque DIEHL ou équivalent avec filtre à tamis en amont, intégrateur séparé, sonde sur doigt de gant sur l'aller et câblage.

**Sous station n°5 en DN 20 = radiateurs « Mairie » (6.50 kW, 0.30 m³/h, 4 mCE)**

La circulation de l'eau sera assurée par une pompe simple électronique, y compris vanne d'isolement et clapet antiretour ou équivalent.

La commande de la pompe de circulation sera raccordée au thermostat d'ambiance du logement. Le thermostat commandera le démarrage ou la mise à l'arrêt de la pompe.

Sur le retour chauffage, il sera mis en place 1 vanne de réglage à lecture de débit type HYDROCONTROL de chez OVENTROP.

Sur le départ et retour, il sera mis en place des thermomètres de contrôle à cadrans Ø 100 mm.

Sur le retour de la sous station chauffage, il sera mis en place 1 compteur d'énergie de type SHARKY de marque DIEHL ou équivalent avec filtre à tamis en amont, intégrateur séparé, sonde sur doigt de gant sur l'aller et câblage.

**Sous station n°6 en DN 25 = radiateurs « Salles des associations » (20.00 kW, 0.90 m³/h, 5 mCE)**  
**POUR RAPPEL : EN ATTENTE DE MISE EN SERVICE**

La circulation de l'eau sera assurée par une pompe simple électronique, y compris vanne d'isolement et clapet antiretour ou équivalent.

Sur le retour chauffage, il sera mis en place 1 vanne de réglage à lecture de débit type HYDROCONTROL de chez OVENTROP.

Sur le départ et retour, il sera mis en place des thermomètres de contrôle à cadrans Ø 100 mm.

Sur le retour de la sous station chauffage, il sera mis en place 1 compteur d'énergie de type SHARKY de marque DIEHL ou équivalent avec filtre à tamis en amont, intégrateur séparé, sonde sur doigt de gant sur l'aller et câblage.

**NOTA / IMPORTANT**

Toutes les sous-stations seront équipées de pompes avec variateurs électroniques.

Pour chaque jeu de pompe, il sera prévu 1 alimentation et une protection individuelle de chaque moteur de pompe. Les permutations de pompe automatique et de sécurité seront réalisées par l'électronique embarquée dans les pompes.

Les commandes de pompes seront réalisées par bus raccordé sur l'électronique de chaque pompe et sur la régulation (pas de contacteur de puissance) y compris module nécessaire. Le mode de fonctionnement marche/arrêt pompe sera piloté par la régulation (température de non-chauffage)

Les pompes doivent être constamment sous tension.

Tous les thermomètres seront à plongeur sur doigt de gant.

Toutes les sondes seront à plongeur sur doigt de gant.

Toutes les sondes et thermomètres seront étudiés et mis en place sur doigt de gant plongeant à l'axe du tuyau.

**III.3.3.3. Régulation**

Dans chaque zone (Mairie et Logements), il sera prévu 1 thermostat d'ambiance avec horloge hebdomadaire et régulation modulante compatible avec la sous-station concernée, y compris le câblage.

La liaison entre le thermostat et le moteur est à la charge du présent lot.

Ce thermostat sera mis en place dans le séjour, éloigné de la porte d'entrée et d'une source de chaleur.

L'entreprise devra toutes les liaisons nécessaires entre le thermostat, la sous-station et le réseau électrique en conducteur U 1000 RO2V, 4 x 1.5 mm<sup>2</sup> CU pour les logements sous fourreau encastré ou goulottes.

Pour le zone Mairie (zone ERP) le câblage sera de type **FR-N1X1G1**.

La régulation devra assurer :

- La programmation des abaissements de température chauffage avec mode éco arrêt pompes réseaux
- La régulation des départs chauffage des logements.
- La sécurité en cas de surchauffe en coupant les pompes réseaux de chauffage.

Elle intégrera à minima les fonctionnalités suivantes :

- Ajustage de la courbe de chauffe par régulation chauffage sur sonde extérieure
- Commande d'un générateur
- Commande chauffage d'un circuit direct
- Test relais
- Voyant de marche et de défaut par code couleur
- Gestion échangeur de chaleur
- Gestion augmentation des températures de retour

L'ensemble du matériel de régulation sera intégré dans le tableau de cde de la sous-station de chauffage.

Tout le matériel de régulation devra être mis en marche par le constructeur, y compris réglage.

Tous les câblages sur les éléments de chauffage (sonde, régulation, pompes, etc...) sont à la charge du présent lot. La terre sera distribuée depuis l'attente électricien.

**Réglages**

Les départs Réseau de chaleur seront réglés à 55°C par -13°C extérieur delta T 20°C sur l'eau.

Les pentes de régulation seront affinées pendant la 1<sup>ère</sup> saison de chauffe.

La régulation sera de la marque des sous stations de chauffage ou équivalent. Elle permettra la détection des dysfonctionnements.

#### III.3.3.4. Remplissage de l'installation

Le remplissage de l'installation, se fera à partir du réseau d'alimentation en froide arrivant en sous-station. Toutes les canalisations EF seront en acier 20/27 calorifugées par manchon Armaflex 13 mm.

Le présent lot devra le raccordement de l'installation de chauffage sur les attentes du lot plomberie sanitaire.

Après exécution des travaux, il sera réalisé la mise en eau des installations.

L'entreprise devra réaliser une analyse de l'eau de ville et une analyse de l'eau de chauffage existante auprès d'un spécialiste de traitement d'eau (GULDAGYL ou équivalent).

Après analyse, l'entreprise devra inclure dans l'eau de remplissage le produit préconisé et garanti par la société de traitement d'eau.

#### III.3.3.5. Expansion

Pour assurer l'expansion, il sera mis en place 1 vase d'expansion type FLEXCON 110/1,5 bar de pression initiale et 3 bars de pression finale.

Depuis le collecteur retour, il sera réalisé 1 conduite en acier noir.

Le vase sera raccordé au réseau par 1 groupe de raccordement type Precomano de chez Flamco ou équivalent.

#### III.3.3.6. Séparateur d'air

Il sera chiffré la mise en place d'un séparateur d'air type FLAMCOVENT, y compris vanne d'isolement 33/42 et by-pass.

Le séparateur d'air sera mis en place sur le collecteur de départ chaudière en point haut.

Le séparateur d'air sera équipé d'une coquille isolante avec coquille PVC M1, ép. 50 mm LM.

#### III.3.3.7. Pot à boue

Sur le retour à l'échangeur à plaques, il sera prévu 1 pot à boue MAG'NET 02 GUILLOT ou équivalent avec pompe et coffret de contrôle, y compris vanne de réglage 33/42 sur réseau principal retour et conduite 33/42.

### III.3.3.8. Peinture et calorifugeage des tuyauteries

Dans toute la sous-station, toutes les tuyauteries de chauffage en acier seront recouvertes de 2 couches de peinture antirouille et calorifugées par coquilles de laine de roche épaisseur 50 mm avec revêtement PVC.

La robinetterie et les parties non calorifugées (vidanges, purges, etc ...) recevront deux couches de peinture glycérophthalique aux couleurs conventionnelles.

### III.3.3.9. Etiquetage, schéma plans, dossier DOE

Pour chaque différent réseau et tout le matériel en sous station (échangeurs, pompes, régulation, robinetterie) seront repérés par des étiquettes correspondant au schéma de principe et fixées solidement. Un schéma de principe correspondant chaque l'installation réalisée, en couleur et plastifié sera fourni. Voir chapitre concerné.

### III.3.3.10. Evacuation des condensats et purge

Pour l'ensemble de la sous-station, il sera réalisé la canalisation de tous les points de purge, vidange, soupape de sécurité, condensats fumées en PVC qualité EU classé M1 jusqu'aux points du puisard et siphon de sol les plus proches.

### III.3.3.11. Concessionnaires

Avant, pendant et en fin de chantier, l'entreprise titulaire du présent lot devra toutes les démarches nécessaires auprès des concessionnaires.

L'entreprise devra la fourniture des certificats de conformité permettant les mises en route définitives des installations (CONSUEL).

### III.3.3.12. Mise en service

L'entreprise devra chiffrer la mise en service constructeur.  
Tous les frais seront inclus dans son offre.

### III.3.4. Distribution secondaire de chaleur

Depuis chaque départ en sous-station, il sera réalisé l'alimentation des logements et de la Mairie en tube acier à sertir électrozingué :

- Logt 01 T4 RdC en DN 20
- Logt 02 T2 R+1 en DN 20
- Logt 03 T2 R+1 en DN 20
- Logt 04 T2 R+1 en DN 20
- Mairie RdC en DN 20.

Pour la salle des associations, la liaison entre le départ pompe et les réseaux entrée au lot VRD sera réalisé en acier noir DN 25 calorifugé 32mm par manchon en fibre minérale avec coquille PVC M1.

Le calorifuge des canalisations apparentes sera de classe 4 minimum au sens de la NF EN 12820+A1 :2014 dans les locaux non chauffés.

Chaque alimentation de chaque logement et du bureau aboutira dans chaque logement.  
Chaque dérivation sera équipée de vannes d'arrêt aller/retour.

Les canalisations encastrées au RdC le seront dans les isolations polyuréthane projetées sous chape pour les logts et la zone Mairie.

Les canalisations encastrées dans l'isolation projetées seront calées et fixées de manière qu'elles ne soient pas en contact avec la paroi froide ou non chauffée.

La résistance thermique du calage des canalisations ou de l'isolant projeté sous les canalisations devra être supérieure à la résistance thermique de l'isolant projeté au-dessus de la canalisation.

Suivant l'applicateur de l'isolant, il pourra être envisagé la projection de l'isolant en 2 passes.

L'entreprise pourra réaliser l'alimentation apparente des radiateurs en tube acier à sertir électrozingué à condition de prendre en compte les pertes de charges supplémentaires du au raccord à sertir. Les pertes de charge du réseau devront être pris en compte dans le dimensionnement des pompes de circulation. Le dimensionnement des pompes sera à la charge du présent lot.

Les sections minimums utilisées pour la distribution seront diam 12 en acier à sertir et 10/12 en cuivre quel que soit le débit.

La vitesse dans les tuyauteries devra être  $< 0.7$  m/s et la perte de charge  $< 20$  mm CE par mètre de canalisation.

### III.3.5. Emission de chaleur (radiateurs neufs)

Base de calcul émission de chaleur

#### Zone de température

Le chantier est situé en zone H1C.

La température de base est de  $-13^{\circ}\text{C}$  à 300 mètres d'altitude.

La température de base intérieure logements à assurer sera de  $19^{\circ}\text{C}$ .

#### Régime de température

L'ensemble des logements sera soumis au régime de température suivant :

- Chambres, séjours et cuisines :  $19^{\circ}$
- Salles de bains :  $22^{\circ}\text{C}$

### Emission

L'ensemble des installations sera calculé par un régime de départ chauffage de 55°C avec un delta T de 20°C, 55/35 °C. La puissance installée sera égale au minimum aux déperditions calculées, avec une surpuissance conformément à la norme EN 12831.

Les radiateurs seront en acier de marque REGGANE 3010 FINIMETAL à raccordement central ou verticaux à raccordement central ou techniquement équivalent, et certifié « NF RADIATEUR ».

La puissance installée sera > aux déperditions calculées conformément à la Norme EN 12831 et en complément avec les normes NF P52-612N. Le dimensionnement des émetteurs de chaleur est réalisé selon les dispositions de la norme NF EN 12828.

Les radiateurs seront livrés peints, couleur standard.

Chaque radiateur sera équipé de :

- 1 vanne avec tête thermostatique sur l'aller à préréglage de marquage « KEYMARK » ou « CENCER » sur l'aller (sauf le séjour où est situé le thermostat d'ambiance => vanne manuelle) de type AV9-ADV9 12/17 ou 15/21 OVENTROP droite ou d'équerre ou équivalent (variation temporelle  $\leq 0.20$  K)
- 1 té de réglage sur le retour et d'isolement type COMBI3 OVENTROP
- 1 bouchon avec purgeur manuel sur l'orifice haut
- 1 bouchon plein sur l'orifice bas

Tous les radiateurs seront fixés au mur par console conformément aux prescriptions du fabricant de radiateurs et de fixations. Au dos des radiateurs, le présent lot devra la pose derrière la plaque de plâtre, un renfort de type plaque de CTBH 22mm fixé sur les montants de l'ossature d'entraxe 60 cm.

Les radiateurs mis en place devant les baies vitrées seront équipés de pieds spéciaux baies vitrées.

Il sera prévu au minimum 1 radiateur par pièce (cuisine, séjour, chambre, SdB., toilette) de chaque logement.

Dans chaque salle de bains, il sera mis en place 1 radiateur sèche serviette à eau chaude de type TAHITI 1537 x 600 mm de chez FINIMETAL ou équivalent, puissance maximum 473 W.

### **III.4. Réservations**

L'entreprise devra la réalisation de tous les percements, réservations, chevêtres nécessaires à l'exécution du chauffage.

Tous les bouchements après passage des canalisations sont prévus au présent lot.

Les bouchements seront réalisés au mortier dans les murs maçonnés (agglos, béton banché, briques) et en plâtre dans les cloisons (placo, carreaux de plâtre, briques plâtrières).

Les plans de réservations sont à la charge du présent lot.

**III.5. Concessionnaires**

Avant, pendant et en fin de chantier, l'entreprise titulaire du présent lot devra toutes les demandes nécessaires.

Pour chaque logement, l'entreprise devra la fourniture des certificats de conformité permettant les mises en route définitives des installations.

Les certificats seront donnés 1 mois avant la réception définitive.

**III.6. Essais**

L'entreprise adjudicataire devra assurer les essais et vérifications de fonctionnement décrits dans les documents techniques AQC.

Ces essais seront consignés sur des PV remis au contrôleur technique à sa demande.

L'entreprise titulaire du lot Chauffage devra réaliser un autocontrôle de l'ensemble de l'installation de chauffage et/ou refroidissement validant la conformité et le bon fonctionnement des installations.

Le coût de ces essais apparaîtra dans le résumé quantitatif, au chapitre réservé à cet usage.