

---

## ALLEMANE

5 Rue Jean ALLEMANE – 42100 SAINT ETIENNE

---



CCTP LOT **07**:

CHAUFFAGE – PLOMBERIE

---

*PHASE DCE – Janvier 2018 – Ind. B*

---

Maitre d'ouvrage	Bureau d'études fluides
 <b>Le Toit Forézien</b> <small>L'HABITAT SOCIAL COOPÉRATIF</small>  29, rue Jo Gouttebarger 42021 SAINT ETIENNE CEDEX 1 Tél. 04 77 33 08 13 Fax : 04 77 33 92 26	 <b>NEW énergie concept</b> <small>spécialistes de l'ingénierie, du diagnostic à la réalisation</small>  1293 Route de Lyon 38110 ST JEAN DE SOUDAIN Tél. : 09 72 601 901

## SOMMAIRE

<b>1</b>	<b>GENERALITES</b>	<b>5</b>
1.1	Objet du dossier	5
1.2	Consistance des travaux	5
1.3	Note aux soumissionnaires	5
1.1	Limites de prestations :	6
1.1.1	Travaux dus au présent lot :	6
1.1.2	Travaux hors lot	7
1.2	Travaux, fournitures et prestations diverses à la charge du soumissionnaire	8
1.3	Coordination entre les corps d'état	9
1.4	Dimensionnement des ouvrages	9
1.5	Bases de calcul et de dimensionnement CH/ECS	10
1.5.1	Base de calcul	10
1.5.2	Renouvellement d'air	10
1.5.3	Conditions climatiques	10
1.5.4	Bases de calcul thermique	10
1.6	Bases de calcul et de dimensionnement PLOMBERIE	11
1.6.1	EAU FROIDE - EAU CHAUDE	11
1.6.2	EVACUATION	11
1.7	Intervention	12
<b>2</b>	<b>CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES</b>	<b>13</b>
2.1	Documents de base Normes	13
2.2	Mission du bureau d'études au niveau exécution des travaux	16
2.3	Origine des matériaux	16
2.4	Variante	16
2.5	Engagement de l'entrepreneur	16
2.6	Distribution hydraulique	17
2.6.1	Canalisations aériennes ou encastrées	17
2.6.2	Collecteurs de chauffage	20
2.6.3	Percements et raccords	21
2.6.4	Fourreaux	21
2.6.5	Calorifuge	21
2.6.6	Robinetterie	22
2.6.7	Accessoires de contrôle	25
2.6.8	Conduites PVC	25
2.6.9	Travaux en fonte d'assainissement	25
2.6.10	Ferrures – Supports de canalisations	26
2.6.11	Vannes et robinets divers en élévation	26
2.6.12	Conditions de pose des canalisations en élévation	26
2.6.13	Conditions de fixation	27
2.6.14	Assemblage des canalisations	27
2.6.15	Cintrage des canalisations	28
2.6.16	Percements et raccords	28
2.6.17	Fourreaux	29
2.6.18	Calorifuge	29
2.6.19	Travaux de peinture	29
2.6.20	Conditions de pose des matériels et appareillages électriques	30
2.6.21	Mise à la terre des installations électriques	30
2.7	Terminaux hydrauliques	30
2.7.1	Corps de chauffe statiques et équipements	30
2.8	Divers	32
2.8.1	Ferrures supports de canalisations	32



2.8.2	Peintures	32
2.8.3	Traversées de murs, cloisons et dalles	32
2.8.4	Lutte contre les bruits	32
2.8.5	Fonctionnement, sécurité du chantier et protection de la santé, personne responsable de l'exécution et de l'organisation du chantier.	33
2.8.6	Accessibilité	33
2.8.7	Conformité à la réglementation incendie	33
2.9	Opérations de contrôle et essais	34
2.9.1	Contrôles	34
2.9.2	Essais chauffage	34
2.9.3	Essais Plomberie	34
2.9.4	Essais acoustiques	36
2.9.5	Essais AQC	36
2.10	Obligations diverses	37
2.10.1	Pénalités	37
2.10.2	Réception	37
2.10.3	Responsabilité générale de l'Entrepreneur	37
2.10.4	Responsabilité en cours de travaux	37
2.10.5	Documents à fournir par l'entreprise	38
2.10.6	Consuel	38
2.10.7	Métrés	38
2.10.8	Mise en service	38
2.10.9	Entretien	39
2.11	Garanties de l'Entrepreneur	39
2.11.1	Garantie du matériel	39
2.11.2	Garantie de l'installation	39
2.11.3	Garantie de fonctionnement	39
2.11.4	Garantie d'exploitation	39
2.11.5	Garantie légale	40

### **3 DESCRIPTION DES OUVRAGES** **41**

3.1	Travaux préparatoires	41
3.1.1	Préparation de chantier	41
3.1.2	Relation avec les concessionnaires	41
3.2	Mise en conformité de la gaine GAZ	41
3.2.1	Alimentation gaz	41
3.3	Colonne d'alimentation AEP	43
3.3.1	Compteurs généraux	44
3.3.2	Compteurs divisionnaires d'eau froide	44
3.3.3	Nettoyage des réseaux et analyse de l'eau	44
3.3.4	Conduites de distribution	45
3.4	Production de chaleur	45
3.4.1	Chaudières et accessoires	45
3.4.2	Evacuation et remplissage	47
3.4.3	Expansion et sécurité	47
3.4.4	Circulateur de chauffage	48
3.4.5	Prestations électriques	48
3.5	Emission et distribution de chaleur	48
3.5.1	Surfaces de chauffe	48
3.5.2	DISTRIBUTION HYDRAULIQUE	49
3.5.3	Robinetteries + accessoires	49
3.6	Appareils Sanitaires	50
3.6.1	Bloc WC Simple	51
3.6.2	Lavabo sur colonne	51
3.6.3	Baignoire	52
3.6.4	Evier sur meuble	52



3.6.5	Ensemble douche	53
3.7	Travaux prévus à l'intérieur des logements	54
3.7.1	T1 bis Sud RDC (chaudière déjà remplacée en 2016)	54
3.7.2	T1 bis Nord RDC	54
3.7.3	T2 Sud R+1	54
3.7.4	T1 bis Nord R+1	55
3.7.5	T4 R+2	55
3.7.6	Travaux en option	55
3.8	Travaux divers	56
3.8.1	Percements de cloisons et murs	56
3.8.1	Peinture de l'ensemble des ouvrages réalisés	56
3.8.2	Fourreaux	56
3.8.3	Gravois	56
3.8.4	Essais AQC	56
3.8.5	Mises au point techniques	56
3.8.6	Dossiers de recollement	57
3.8.7	Formation du Maître d'Ouvrage	57



## 1 GENERALITES

### 1.1 Objet du dossier

Le présent dossier concerne les travaux du lot **CHAUFFAGE PLOMBERIE**, à réaliser dans le cadre de la rénovation d'un ensemble de 7 Logements Situé 5 Rue Jean ALLEMANE 42000 SAINT ETIENNE

Avec les schémas et le devis, l'entrepreneur possède un ensemble de documents qui se complètent et qui lui permettent de se rendre compte de ce qu'il y a à réaliser. Au cas où des points resteraient obscurs ou si des non concordances apparaissaient dans les divers documents, il devra demander au Maître d'Œuvre tous les renseignements complémentaires.

En aucun cas, il ne pourra arguer de l'imprécision des plans ou du présent C.C.T.P pour refuser d'exécuter, dans le cadre de son prix, les ouvrages nécessaires au complet achèvement et à la parfaite utilisation de l'ensemble et dont la nature, la quantité ou l'emplacement sont implicitement prévus dans une réalisation normale du présent lot.

**En outre il devra se rendre sur place et visiter le site en compagnie du maître d'ouvrage préalablement à la signature de tout engagement afin de confirmer ensuite son offre.**

Ci-dessous sont décrites les limites de prestations générales avec les autres lots qui ne sont pas exhaustives. D'une manière générale, tous les travaux entraînés par une modification apportée par le titulaire du présent lot à la solution de base (variante) faisant l'objet de l'appel d'offres seront obligatoirement exécutés par les titulaires des lots spécialisés, sous la responsabilité et à la charge du titulaire du présent lot.

### 1.2 Consistance des travaux

Les travaux concernent notamment les prestations suivantes :

- Mise en place de chaudières
- Chauffage statique des logements par radiateurs à eau chaude
- Chauffage par terminaux électriques,
- Régulations,
- Electricité,
- Appareillages et raccordement de Plomberie - sanitaire
- Alimentation gaz naturel
- Fourniture, pose et raccordement des appareils sanitaires,
- Accessoires,
- Réseau eau froide, eau chaude sanitaire
- Sous-compteur d'eau divisionnaire,
- Évacuation des eaux usées, des eaux vannes et raccordement sur attentes
- Evacuation des condensats

### 1.3 Note aux soumissionnaires

Les entreprises sont priées de prendre toutes les dispositions nécessaires afin de réduire au maximum les gênes qu'elles pourraient créer vis à vis des autres locaux existants à proximité.

Aucun supplément ne sera accordé pour les heures supplémentaires, travail de nuit ou travail pendant les jours fériés.

L'accès du personnel de l'entreprise en dehors de la zone délimitée du chantier est strictement interdit.

**Les travaux se feront en site occupé. Les interventions chez les occupants feront l'objet de prise de rendez-vous préalable et les entreprises veilleront à les respecter et à limiter au maximum la gêne occasionnée.**

**En cas de risque d'interruption de service (EAU/GAZ/ELECTRICITE) ceux-ci seront notifiés aux occupants par écrit au minimum 15 jours à l'avance et de pourront excéder 24 heures**

## 1.1 Limites de prestations :

Ci-dessous sont décrites les limites de prestations générales avec les autres lots qui ne sont pas exhaustives. D'une manière générale, tous les travaux entraînés par une modification apportée par le titulaire du présent lot à la solution de base (variante) faisant l'objet de l'appel d'offres seront obligatoirement exécutés par les titulaires des lots spécialisés, sous la responsabilité et à la charge du titulaire du présent lot.

### 1.1.1 Travaux dus au présent lot :

#### GROS ŒUVRE :

- Percements et carottage dans murs et planchers

#### CHAUFFAGE :

- Fourniture et pose des chaudières y compris évacuation des produits de combustion.
- Fourniture et pose des terminaux hydrauliques et électriques
- Alimentation complète des radiateurs à Eau chaude.
- Percements et carottage dans les cloisons, murs et planchers
- Essais, mise en service, certificats, plans EXE, PAC, notes de calculs...
- Caisson pour cacher tuyauteries au niveau de la chaudière + peinture de celui-ci
- Grutage, nacelle

#### GAZ :

- Raccordement gaz sur coffret de comptage et de détente en façade du bâtiment.
- Ensemble des réseaux gaz depuis le coffret jusque dans les logements.
- Attentes en gaine palière pour compteurs gaz pour les logements collectifs.
- Percements et carottage dans les cloisons, murs et planchers
- Raccordements des chaudières avec détendeur si nécessaire.
- Tuyauteries gaz.
- Ventilation des gaines gaz.
- Essais, mise en service, certificats, plans EXE, PAC, notes de calculs...

#### EAU FROIDE

- Liaisons d'eau froide
- Alimentation de tous les appareils sanitaires et des robinetteries selon les travaux de dépose de plomberie effectués au cas par cas
- Alimentation et distribution dans les logements au cas par cas
- Distribution en tube cuivre + peinture au cas par cas

#### EAU CHAUDE

- Production d'eau chaude assurée par les chaudières individuelles pour les logements
- Alimentation des appareils sanitaires et des robinetteries
- Alimentation et distribution dans les logements au cas par cas
- Distribution en tube cuivre + peinture au cas par cas

#### EVACUATIONS

- Evacuation des appareils sanitaires en tube PVC avec raccordement sur les attentes existantes au cas par cas
- Les réseaux EU – EV en aérien dans le sous-sol si intervention sur ces réseaux
- Evacuations des attentes chauffage (condensats etc ...)

ELECTRICITE :

- Raccordements électriques des chaudières,
- Ensemble des systèmes de régulation
- Alimentation et câblage électrique et régulation des thermostats d'ambiance

MENUISERIE :

- Fourniture des grilles d'entrées d'air pour pose par le menuisier

SERRURERIE :

- Réalisation, fourniture et pose de supports et fixations anti-vibratiles (plateaux, équerres etc....), pour les appareils spécifiques.

TRAVAUX DIVERS :

- Peinture conventionnelle sur robinetteries, canalisations etc....
- Notice d'entretien et de fonctionnement de l'ensemble du matériel avec fourniture des schémas électriques notamment.
- Formation des utilisateurs avec remise d'un document de synthèse.
- Etablissement des essais AQC avec contrôle d'un organisme agréé.
- Rinçage de l'installation, mise en eau et purge des réseaux.
- L'équilibrage complet de l'installation avec documentations techniques sur les réglages effectués et repérage des robinetteries sur plans.
- Consuel, qualigaz

**1.1.2 Travaux hors lot**

ELECTRICITE :

- Raccordements groupe VMC et radiateurs électriques
- Les interrupteurs de proximité pour les appareils dont les commandes sont éloignées (compris alimentation et raccordements).
- Remise en conformité des installations électriques retouchées pendant les travaux

VENTILATION :

- Fourniture et pose des VMC avec extracteur, réseaux et terminaux aérauliques complets, compris supportage des réseaux et fixations
- Fourniture des grilles d'entrée d'air – pose au lot menuiserie
- Supportage des différents appareils
- Percements et carottage dans les cloisons, murs et planchers
- Rebouchages et lissages nécessaires à une bonne présentation des installations
- Essais, mise en service, certificats, plans EXE, PAC, notes de calculs...
- Grutage, nacelle

MENUISERIE :

- Pose des grilles d'entrée d'air.
- Placards pour collecteurs éventuels de distribution.
- Découpes et chevêtre.
- L'ensemble des caissons pour masquer les passages de gaines ou de fluides.
- Découpe des panneaux pour pose des bouches de VMC (synthèse à faire entre les deux lots).

CHARPENTE-COUVERTURE :

Au droit du passage de la toiture, le titulaire du présent lot devra pour chaque sortie :

- la costière (suivant type de toiture)
- le chevêtre
- la bavette d'étanchéité

PEINTURE :

- Tous travaux de finition

GAZ :

- Fourniture et pose des compteurs gaz divisionnaires en gaines palières pour les collectifs

PLATRIERIE :

- Caissons pour habillage des gaines
- Trappes d'accès au matériel
- Découpes ou réservations dans les ouvrages de plâtrerie pour mise en place des bouches par le lot chauffage.

CARRELAGE/FAIENCE

- Habillage tablier + plage autour baignoire
- Carrelage et faïence dans Sdb et Cuisine

## 1.2 Travaux, fournitures et prestations diverses à la charge du soumissionnaire

Il sera prévu tous les ouvrages décrits au présent C.C.T.P. ainsi que ceux, accessoires mais nécessaires à la finition des bâtiments suivant les règles de l'art.

Les prix comprendront la fourniture, le transport à pied d'œuvre des matériels et matériaux, leur déchargement et pose à toute hauteur, y compris les raccordements hydrauliques, aérauliques et électriques.

Le soumissionnaire prendra obligatoirement à sa charge les travaux et prestations suivants :

- fourniture de toutes études techniques, plans, dimensionnements relatifs à l'exécution de ses ouvrages et ce préalablement à toute intervention
- la protection des matériaux approvisionnés et des installations mises en place contre toutes dégradations ou vols pendant la durée des travaux, c'est-à-dire jusqu'à la réception provisoire des travaux,
- l'amenée, l'établissement et l'enlèvement de tous les appareils, engins nécessaires à la réalisation et aux essais des installations,
- tous les appareils de manutention nécessaires à la réalisation de ses travaux, ainsi que les échafaudages,
- l'enlèvement des gravats et déchets provenant de ses installations et leur transport à la décharge publique,
- le nettoyage de toutes les parties de l'installation,
- le nettoyage des locaux salis durant les travaux par le personnel de l'entreprise,
- les extincteurs à portée de main pour les travaux à risque d'incendie (soudures, etc..).
- L'ensemble des démarches utiles pour obtenir des services qualifiés, toutes les autorisations et se conformer à tous les règlements en cours. En outre, L'adjudicataire du présent lot devra entreprendre toutes les démarches nécessaires, avant l'exécution de ses travaux, auprès des services techniques intéressés. Il devra tenir informé le Maître d'œuvre de ses demandes d'agrément et lui remettre une copie des accords obtenus, faute de quoi, ne pouvant justifier de ses démarches, il supportera les frais de modifications éventuelles demandées par les services officiels (ERDF, GRDF, Compagnie des eaux, France Télécom, Bureau de Contrôle, Consuel, Cosael, etc..).

L'entrepreneur adjudicataire est réputé avoir pleine connaissance des conditions de travail, de la situation du chantier, de ses accès, de la consistance exacte des travaux.



Les différents documents mis à la disposition des entreprises (descriptifs, plans, etc...) ne sont pas limitatifs. Ils ont pour but de faire connaître le programme général de la construction et le mode de bâtir. Il demeure convenu que moyennant le prix à forfait indiqué à la soumission, l'entrepreneur devra l'intégralité des travaux et fournitures nécessaires au complet et satisfaisant achèvement des ouvrages. Le présent document décrit le minimum des obligations dues par l'entrepreneur.

Les travaux sont traités en fourniture et pose, compris toutes chutes et déchets d'emploi.

Dans tous les cas, l'interprétation du descriptif et des documents graphiques revient de droit au Maître d'Œuvre; Il devra, avant le commencement des travaux, soumettre à l'approbation de l'architecte tous les plans et détails d'exécution qui sont à sa charge.

Avant toute exécution des travaux, chaque entrepreneur est tenu de vérifier toutes les cotes portées sur les plans et dessins dressés par le Maître d'Œuvre ; il devra signaler, en temps utile, les erreurs ou omissions éventuelles.

L'entrepreneur restera seul responsable des erreurs ainsi que des modifications qu'entraîneraient l'oubli ou l'inobservation de cette clause.

### **1.3 Coordination entre les corps d'état**

L'entrepreneur adjudicataire d'un lot prendra connaissance des descriptifs et de toutes les pièces graphiques spécialisées propres à tous les lots.

En effet, il ne saurait être admis qu'en cours de travaux l'entrepreneur argue une insuffisante connaissance des ouvrages des autres corps d'état et interprète le seul descriptif de son lot.

De plus, il sera censé connaître la nature et le programme des travaux des autres corps d'état et devra leur faire connaître ainsi qu'au Maître d'Œuvre ses exigences particulières de coordination et d'exécution.

Avant tous travaux, l'entrepreneur doit s'assurer que l'état du chantier lui permet de commencer ses ouvrages. S'il n'en était pas ainsi, il en aviserait immédiatement le Maître d'Œuvre.

Chaque corps d'état devra le nettoyage de ses ouvrages et les livrer parfaitement propres après chaque intervention. Les décombres devront être évacués aux décharges publiques, aucun abandon ne sera toléré sur place.

L'entrepreneur devra assurer la protection de ses ouvrages jusqu'à la réception par tous moyens à sa convenance ; il vérifiera que les autres corps d'état prennent bien les précautions nécessaires pour éviter d'endommager ses installations.

Jusqu'à la réception, il demeure responsable de toutes les dégradations même fortuites ou dues à la malveillance ou au vol...

### **1.4 Dimensionnement des ouvrages**

Les dimensions et sections des ouvrages indiquées sur les plans et dans les devis descriptifs ne sont que des minima, l'entrepreneur chargé des travaux devra vérifier et augmenter s'il le juge utile ces dimensions et sections et cela sans supplément.

Le projet d'exécution qui sera établi par l'entrepreneur et à sa charge, à partir du projet type du Maître d'Œuvre, sera donc recalculé par lui aussi complètement qu'il le jugera nécessaire ; Il ne pourra, en aucun cas, prévoir des fournitures et travaux de qualité inférieure aux spécialisations du projet type.

Sa responsabilité subsiste entière tant en ce qui concerne la solidité des ouvrages, les calculs de résistance, de débit, les vices, défauts ou malfaçons. A cet égard, il est précisé que la responsabilité de l'entrepreneur envers le maître d'ouvrage et les tiers n'est en rien diminuée par l'existence d'un projet type établi par le maître d'œuvre.

## 1.5 Bases de calcul et de dimensionnement CH/ECS

Il est impératif de tenir compte en priorité des informations contenues dans l'étude thermique réglementaire, seul le respect de ces éléments de références en termes de performances permettra d'atteindre le niveau RT Existant + BBC Effinergie + QEB Région Rhone-Alpes version 2016

### 1.5.1 Base de calcul

Département: 42  
Ville de : ST ETIENNE  
Altitude : 562 m  
Zone climatique : H1c

### 1.5.2 Renouvellement d'air

Les entrées d'air en façade devront satisfaire à un indice d'isolement acoustique minimal selon la réglementation acoustique en vigueur

### 1.5.3 Conditions climatiques

#### Conditions extérieures

Température extérieure de base, hiver : ..... -13°C

#### Conditions intérieures

Température intérieure : En période d'occupation, la température des différents locaux (température de l'air au centre de la pièce à 1,50 m du sol) devra atteindre les valeurs suivantes :

LOCAUX	TEMPERATURE EN°C OCCUPATION	TEMPERATURE EN°C INOCCUPATION	HYGROMETRIE % HR
Chambres	20	NC	NC
Dégagements	20	NC	NC
Cuisines	20	NC	NC
Séjour	20	NC	NC
Bain	22	NC	NC
WC	19	NC	NC

### 1.5.4 Bases de calcul thermique

- \* Déperditions suivant norme EN 12831
- \* Débits de ventilation et taux d'occupation

Ventilation hygroréglable B

## 1.6 Bases de calcul et de dimensionnement PLOMBERIE

Il est impératif de tenir compte en priorité des informations contenues dans l'étude thermique réglementaire joint en annexe, seul le respect de ces éléments de références en termes de performances permettra d'atteindre le niveau de performance exigé. Respect du niveau de performance à atteindre sur ce projet.

### 1.6.1 EAU FROIDE - EAU CHAUDE

Débit de base

Appareils sanitaires, robinets de puisage, les débits devront être égaux à ceux fixés par la Norme Française P 42.202 à 204

Simultanéité

Il sera appliqué, à l'ensemble des appareils, les coefficients de simultanéité fixés par la Norme Française P 42 201 et 204.

Diamètres

Ils seront calculés suivant la formule de FLAMANT. En aucun cas, les vitesses ne devront être supérieures à :

- \* 2 m/sec pour les tuyauteries des distributions principales.
- \* 1.5 m/sec. pour les branchements à partir de cette distribution principale.

Température eau chaude :

La température au point de puisage sera comprise entre 55 et 60°C , la température de retour au ballon ne devra pas excéder un dT de 5°C.

« L'entreprise titulaire du lot plomberie devra respecter les exigences du DTU 60.11 (NF P 40-202) « règles de calcul des installations de plomberie sanitaire pour bâtiments à usage d'habitation » pour la distribution collective de l'eau chaude sanitaire dans les logements. »

### 1.6.2 EVACUATION

Débit de base

Appareils sanitaires, robinets de puisage etc... Les débits devront être égaux à ceux fixés à la Norme Française P 42 201 à 204.ett NF EN 12056.

Simultanéité

Coefficients identiques à ceux adoptés pour les alimentations.

Diamètres

Pour les collecteurs coulant à demi-pleins, la vitesse de circulations devra être comprise entre 1m/s et 2 m/s et la section des tuyauteries sera calculée selon la formule de BAZIN.

- \* Pour E.U et E.V remplissage 5/10°
- \* Pour E.P : remplissage 5/10°.

« Le niveau de surpression acoustique du bruit engendré par un équipement collectif (surpresseur d'eau, pompe de relevage...) ne dépassera pas :

- LnAT ≤ 30 dB (A) en pièces principales
- LnAT ≤ 35 dB (A) en cuisines fermées

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

## 1.7 Intervention

Selon le planning prévisionnel (voir Acte d'Engagement) et le plan guide de réalisation des travaux (voir CCAP), le projet est décomposé en une seule phase à la fin de laquelle sera prononcée la réception des travaux.

Le permis de construire règlemente les émissions de bruits :

- les engins et outillages de chantier devront être munis de dispositifs d'insonorisation en bon état de fonctionnement

Les travaux bruyants sur la voie publique et dans les propriétés privées sont autorisés :

- les jours ouvrés de 8H30 à 12H et de 14H30 à 19H00
- les samedis de 9H00 à 12H et de 14H30 à 18H00
- les dimanches et jour fériés les travaux sont interdits

## 2 CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

### 2.1 Documents de base Normes

L'ensemble des prescriptions contenues dans les règlements et normes énumérées ci-dessous sont impératives et devront être observées.

Dans le cas de contradictions entre le présent document et la réglementation en vigueur, l'entrepreneur devra proposer la solution répondant aux normes. Si un changement de normalisation intervient en cours de travaux, il devra en faire part au Maître d'œuvre qui prendra une décision en conséquence.

Les matériaux mis en œuvre et l'exécution des travaux faisant partie de ce lot devront répondre aux prescriptions des documents ci-après :

- Les arrêtés suivants :

- \* Arrêté du 20 juin 1975, modifié par l'arrêté du 10 décembre 1991, relatif à l'équipement et à l'exploitation des installations thermiques en vue de réduire la pollution atmosphérique et d'économiser l'énergie.
- \* Arrêté du 23 juin 1978, relatif aux installations fixes destinées au chauffage et à l'alimentation en eau chaude des bâtiments d'habitation, de bureaux ou recevant du public.
- \* Article 7 de l'arrêté du 6 octobre 1978, modifié et complété par l'arrêté du 23 février 1983, relatif à l'isolement acoustique de bâtiments d'habitation contre les bruits de l'espace extérieur.
- \* Arrêté du 24 mars 1982, modifié par l'arrêté du 28 octobre 1983, relatif à l'aération des logements.
- \* Arrêté du 31 janvier 1986, modifié par l'arrêté du 19 décembre 1988, relatif à la sécurité contre l'incendie des éléments d'habitation : titre IV, chapitre III, section 2 et annexe II.
- \* Arrêté du 6 mai 1988, relatif aux équipements et aux caractéristiques thermiques dans les bâtiments à usage d'enseignement.
- \* Arrêté du 20 juin 1990, relatif à la pollution atmosphérique des installations thermiques.
- \* Arrêté du 12 et 13 août 1991, modifié par l'arrêté du 5 juillet 1994, relatif aux appareils à gaz en application de la directive n° 90396 CEE.
- \* Arrêté du 9 janvier 1995 relatif à la limitation du bruit dans les établissements d'enseignement.
- \* Arrêté du 23 janvier 1997, relatif à la limitation des bruits émis dans l'environnement par les installations classées pour la protection de l'environnement.
- \* Arrêté du 25 juillet 1997 modifié par l'arrêté du 10 août 1998, relatif aux prescriptions générales applicables aux installations classées pour la protection de l'environnement soumises à la déclaration sous la rubrique N°2910 (combustion, P chaufferie > 2 000 kW).
- \* Arrêté du 30 juin 1999, relatif aux caractéristiques acoustiques des bâtiments d'habitation et aux modalités d'application de la réglementation acoustique complété par la circulaire du 28 janvier 2000.
- \* Respect des exigences de l'arrêté du 30 novembre 2005 modifiant l'article 36 de l'arrêté du 23 juin 1978 et de la circulaire interministérielle DGS/SD7A/DSC/DGUHC/DGE/DPPR/n°126 concernant la prévention des risques liés aux légionnelles et les risques liés aux brûlures.
- \* Respect des exigences du DTU 65-12 (NF P50-601-1) "réalisation des installations de capteurs solaires plans à circulation de liquide pour le chauffage et la production d'eau chaude sanitaire", pour les capteurs solaires indépendants installés sur des supports et n'assurant ni la fonction de couverture, ni celle de parement extérieur. Pour les capteurs solaires destinés à être incorporés en toiture, l'Avis Technique devra avoir un domaine d'emploi accepté du type "implantation de manière dite intégrée en toiture"

- les règles suivantes :
  - règles Th-U
  - règles Th-D d'avril 1991,
  - règles Th-C de septembre 1988, correctif,
  - règles Th-C de septembre 1989, additif de mars 1990 et mises à jour.
  - règles Th-C de septembre 1993,
  - règles et processus de calcul des cheminées fonctionnant en tirage naturel de décembre 1975.
- les D.T.U. suivants :
  - DTU 24.1 : fumisterie
  - DTU 61.1 : installations de gaz, avec additifs 3 et 4
  - DTU 65-2 : dispositifs de sécurité des installations de chauffage central concernant le bâtiment.
  - DTU 65-12 (NF P50-601-1) : réalisation des installations de capteurs solaires plans à circulation de liquide pour le chauffage et la production d'eau chaude sanitaire.
  - DTU 65-4 : chaufferies aux gaz et aux hydrocarbures liquéfiés, avec additifs 1, 2 et 3.
  - DTU 65-11 : dispositifs de sécurité des installations de chauffage central.
  - DTU 65-20 : isolation des circuits, appareils et accessoires.
  - DTU 67-1 : isolation thermique des circuits frigorifiques.
  - DTU 68-1 : installations de ventilation mécanique contrôlée.
  - DTU 68.2 : exécution des installations de ventilation mécanique.
  - DTU 70-1 : installations électriques des bâtiments à usage d'habitation, avec modificatif.
  - DTU 60.1 : plomberie sanitaire
  - DTU 60.11 : règles de calculs des installations
  - DTU 60.2 : évacuations des eaux - fonte et PVC
  - DTU 60.31 : eau froide sous pression
  - DTU 60.32 : évacuations des E.P.
  - DTU 60.33 : évacuations des EU et EV
  - DTU 60.5 : canalisations en cuivre
- le C.C.T.G. applicable aux marchés de l'installation de génie climatique, brochure nr 2015-1981 :
  - \* C.C.0. Installation de génie climatique, dispositions générales.
  - \* C.C.1. Conception des installations de chauffage central à eau chaude ou à eau surchauffée à basse température.
  - \* C.C.2. Dimensionnement des installations de chauffage central à eau chaude ou à eau surchauffée à basse température.
  - \* C.C.3. Réalisation des installations de chauffage central à eau chaude ou à eau surchauffée à basse température.
- Les règles d'exécution suivantes :
  - \* Tuyauteries flexibles de raccordement de longueurs supérieures à 0,80 m de mars 1995.
  - \* Systèmes de canalisations à base de tubes en matériaux de synthèse de mai 1995.
  - \* Respect des exigences de l'arrêté du 30 novembre 2005 modifiant l'article 36 de l'arrêté du 23 juin 1978 et de la circulaire interministérielle DGS/SD7A/DSC/DGUHC/DGE/DPPR/n°126 concernant la prévention des risques liés aux légionelles et les risques liés aux brûlures.
  - \* - L'ensemble des normes françaises homologuées par l'Association Françaises de Normalisation (AFNOR) dont en particulier la norme NF 03.001.
  - \* - Fiche d'agréments et avis techniques du C.S.T.B.

- \* - Règlements de sécurité incendie par l'Assemblée Plénière des Sociétés d'Assurances Incendie (APSAI).
- \* - La norme UTE N°12.101 - Décret N° 62.1454 du 14 Novembre 1962 (révision novembre 88) relatif à la protection des personnes dans les établissements qui mettent en oeuvre des courants électriques.
- \* - La norme NFC N°15.100 - Règles des installations électriques à basse tension de MAI 1991 et ses additifs.
- \* - Les spécifications techniques de GrDF et ATG concernant la réalisation des réseaux gaz.
- Les documents suivants :
  - \* Norme NFC 15.100 concernant l'installation électrique.
  - \* Le Code du Travail (articles relatifs au chauffage ou à la ventilation).
  - \* Le guide du chauffage, de la ventilation et du conditionnement d'air de l'AICVF.
  - \* Le Code de la Construction et de l'Habitation : articles R. 111-6, 7, 9, 10, 20 à 23 et R.131-1 à 24.
  - \* Le Règlement sanitaire départemental type.
  - \* Le Règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public, modifié par l'arrêté du 14 février 2000.
  - \* Publications de l'Union Technique de l'Électricité
  - \* Cahier des charges applicables aux installations électriques des bâtiments (DTU)
  - \* Code du Travail
  - \* Labels Promotelec
  - \* Règlements locaux édités par ERDF, PTT, TDF
  - \* Instructions techniques concernant les bâtiments
  - \* Règlements sanitaires

#### **Et NOTEMMENT**

- \* Arrêté du 31/01/1986 relatif à la protection contre l'incendie des bâtiments d'habitation
- \* Arrêté du 21/03/2007 relatif à l'accessibilité des personnes handicapées
- \* C.12.101 et additifs relatifs à la protection des travailleurs dans les établissements qui mettent en oeuvre des courants électriques
- \* Guide UTE C 15-520 : Conditions de mise en oeuvre des canalisations
- \* Guide UTE C 15-900 (mars 2006) : Cohabitation entre réseaux de communication & d'énergie, installation des réseaux de communication
- \* Guide UTE C 90-483 (avril 2007) : Système de câblage résidentiel des réseaux de communication
- \* Guide UTE C90-486 : Colonnes de communication permettant l'accès aux logements ou aux habitations par un opérateur de télécommunications
- \* NFC 14-100 : Branchements de 1<sup>ère</sup> catégorie
- \* NFC 15-100 : Installation électrique à basse tension et les différents guides et additifs (édition de décembre 2002)
- \* NFC 17-100 : Protection contre la foudre
- \* NFC 17-200 : Installation éclairage public et guide
- \* NFC 71-022 : Éclairage de sécurité

#### **L'ensemble des installations sera également exécuté conformément aux autres pièces imposées contractuellement, notamment :**

- \* Cahier des prescriptions générales applicables à tous les lots

- Indice de protection selon les influences externes :

- \* Dans le cadre de la classification des locaux selon la NF C 15-100 et suivant le guide pratique UTE C 15-103, il sera respecté au minimum les indices de protection (IP) et résistance aux chocs mécaniques (IK) des matériels électriques (y compris les canalisations), sauf indications complémentaires données dans les chapitres suivants du présent CCTP.

## **2.2 Mission du bureau d'études au niveau exécution des travaux**

Les plans d'exécution au 1/50<sup>e</sup>, les métrés, les notes de calculs (déperditions, hydraulique, aérauliques, acoustiques, électriques, éclairément...) sont à la charge de l'entreprise.

Les plans d'atelier et de chantier (ex : schémas d'armoires électriques...) sont à la charge de l'entreprise.  
La reprise de l'étude thermique du bâtiment en fonction des marques et type des matériaux est à la charge de l'entreprise.

## **2.3 Origine des matériaux**

Tout le matériel utilisé par l'Entrepreneur du présent lot devra être neuf, 1er choix et conforme au devis descriptif.

L'entrepreneur devra soumettre au Maître d'œuvre pour acceptation un échantillon des divers appareils et matériaux.

Le Maître d'Ouvrage se réserve la possibilité de mettre les appareillages à l'essai pendant un certain temps.

L'ensemble du matériel devra porter le label N.F et disposer d'un avis technique certifié.

En outre, les soumissionnaires indiqueront la provenance des différents matériels et remettront les documents techniques ou photographiques concernant ces matériels.

**Avec leur proposition, les soumissionnaires remettront un état indiquant la provenance des différents matériels ainsi que des documents techniques et photographiques se rapportant à ces matériels.**

## **2.4 Variantes**

Chaque concurrent est libre de proposer, à part le devis basé sur le présent Cahier des Charges, une variante, en faisant ressortir clairement et en détail les avantages qu'il croit pouvoir réaliser par cette variante.

Cette variante ne doit concerner que les matériels.

En tous les cas, les exigences fonctionnelles des installations et les caractéristiques techniques des appareils proposés au devis descriptif devront être respectées. Toutefois, l'Entrepreneur à la possibilité, s'il le juge utile, d'augmenter les puissances des appareils, mais ne pourra les réduire sauf en cas de nécessité absolue due à une modification ultérieure, relative aux exigences fonctionnelles.

## **2.5 Engagement de l'entrepreneur**

Le fait d'accepter la commande ou de commencer les travaux, indiquera que, s'il n'a fait aucune réserve ou observation nettement précisée, notamment en ce qui concerne la conception de l'installation, l'entrepreneur a vérifié et approuvé les dispositifs proposés à son étude et qu'il garantit la parfaite



exécution et le complet achèvement des travaux et le bon et économique fonctionnement des installations suivant la législation actuelle, alors même que quelques détails auraient été omis dans le présent dossier, ou dans la soumission à l'adjudicataire.

L'entrepreneur devant avoir examiné les lieux et plans en détail et posséder l'entière connaissance du problème à résoudre pour la remise de sa ou de ses propositions.

## **2.6 Distribution hydraulique**

### **2.6.1 Canalisations aériennes ou encastrées**

#### **Canalisations en acier**

Les canalisations utilisées seront des tubes en acier répondant aux caractéristiques suivantes :

- \* Tubes soudés par rapprochement, série légère, suivant norme NF A 49 145, jusqu'au 50/60 inclus (anciennement tarif 1).

Les diamètres inférieurs à 15/21 ne seront pas admis.

- \* Tubes sans soudure, finis à chaud, suivant norme NF A 49 115, pour les diamètres au-delà de 50/60 (anciennement tarif 3).
- \* Tubes sans soudure, finis à chaud, suivant norme NF A 49 111, pour les diamètres au-delà de 50/60 (anciennement tarif 10)
- \* Eau surchauffée ou en vapeur : il ne sera employé que du tube suivant normes NF A 49 111 ou NF A 49 115 (anciennement tarif 3 ou 10).

#### **Canalisations en cuivre**

Elles seront réalisées par emploi de tubes en cuivre rouge écroui, demi dur, série « standard » ; pression de marche : 30 bars, conformes à la norme NF A. 68.201.

Les tubes seront étirés à froid, sans soudure, d'épaisseur absolument régulière et de surface intérieure bien lisse.

#### **Canalisations en tubes synthétiques (hydro câblé)**

Tubes multicouche seront destinés aux installations de chauffage, de distribution d'eau froide et d'eau chaude sanitaire et aux circuits fermés d'eau froide ou glacée.

Les canalisations utilisées seront des tubes en polyéthylène haute densité réticulée possédant un avis technique du C.S.T.B.

*Tube :*

Les éléments de marque relatifs à la Certification CSTBat seront définis dans le règlement technique "Système de canalisation de distribution ou d'évacuation des eaux".

- Les tubes devront être marqués de manière indélébile. Ce marquage devra comporter à minima les indications suivantes :
- Identification du fabricant (nom ou sigle) et/ou l'appellation commerciale du produit

- Le diamètre extérieur nominal et l'épaisseur nominale du tube
- L'identification du matériau
- Les classes de température et pressions maximales admissibles correspondantes
- Le numéro de l'Avis Technique
- Le logo CSTBat suivi des deux dernières parties du numéro de certificat
- Les repères de fabrication permettant la traçabilité : date (jour, mois, année) et numéro de machine
- Le mètre, tous les mètres, dans le cas de couronnes.

#### *Application chauffage :*

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

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

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

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

(Ex. : planchers chauffants) dont la température est normalement inférieure ou égale à 50°C, et pouvant subir des pointes accidentelles à 65°C. Un dispositif particulier limite impérativement la température de l'eau à 65°C au plus.

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

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

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

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

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

Les raccords à sertir se composent :

D'un insert en PPSU ou en laiton de décolletage (selon NF EN 12164) avec joint torique en EPDM

D'une douille de sertissage en acier inoxydable (selon EN 10088)

D'une bague de positionnement en PEHD

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

#### *Raccords*

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

- L'identification du fabricant : (nom ou sigle),
- Le diamètre nominal du tube associé
- L'épaisseur du tube associé
- Le numéro de l'avis technique
- Le logo CSTBat suivi des deux dernières parties du numéro de certificat, ou à défaut la mention CSTBat, seule et en toute lettres.

Les raccords à sertir se composent des éléments suivants :

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

Les raccords à compression se composent des éléments suivants :

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

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

#### *Pince à sertir*

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

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

#### *Principales caractéristiques physiques et mécaniques du produit*

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

#### *Mise en œuvre*

La mise en œuvre doit être réalisée conformément à la documentation technique du fabricant.

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

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

### *Prescriptions générales*

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

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

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

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

### *Prescriptions particulières relatives au système*

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

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

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

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

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

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

## **2.6.2 Collecteurs de chauffage**

### **Généralités**

Des collecteurs de distribution seront mise en place en aval de la chaudière pour l'alimentation de l'ensemble des émetteur de chaleur.

Les collecteurs comprendront l'ensemble des raccords, éléments de vidange, de purge, d'équilibrage, d'isolement des circuits et de vidange.

Les installations devront être dans leur totalité purgées par évacuation automatique de l'air (pots de purge en haut de colonnes, purgeurs automatiques sur radiateurs, etc....)

**Nota** : les quantités données dans le DPGF joint ne tiennent pas compte des coupes et chutes de tubes.

### **Conditions de pose, de fixation et d'assemblage des canalisations**

Les conduites devront respecter l'article 4.1.3 du CC3 du C.C.T.G. n° 2015 (édition janvier 91).

Les dilatations devront être absorbées par la configuration du réseau (coudes, lyres, etc....) conformément à l'article 4.2 du CC1 et 4.3 du CC2 du CCTG n° 2015. Ces prestations sont supposées comprises dans les prix unitaires.

L'espacement des supports notamment sera le suivant :

		Diamètre extérieur	< ou = 27 mm	:	1,75 m
27	<	diamètre extérieur	< ou = 50 mm	:	3,00 m
50	<	diamètre extérieur	< ou = 100 mm	:	4,00 m
100	<	diamètre extérieur	< ou = 200 mm	:	4,50 m
			> 200 mm	:	5,00 m

Les nappes de tuyauteries (> 2 unités) seront posées sur supports communs.

Les conduites en polyéthylène posées en chape ou en dalle chemineront sous fourreaux IDC 6 orange AE et seront ligaturées sur les armatures du B.A avant que le Gros Œuvre ne coule.

Les accessoires de sortie de plancher seront noyés dans la dalle et mis en place pour l'aller et pour le retour.

La prestation comprendra les raccords permettant le raccordement de la canalisation aux robinetteries d'arrêt des collecteurs.

Les fixations des tuyauteries apparentes dans les locaux, seront des fixations à clipser sans oreilles.

### 2.6.3 Percements et raccords

Les détériorations aux bâtiments et à leur équipement résultant des percements réalisés par l'installateur seront réparées par les ouvriers spécialisés du corps d'état approprié, aux frais de l'entreprise du présent lot.

Avant la pose du calorifuge des tuyaux, l'Entrepreneur devra exécuter les rebouchages, les raccords d'enduits pour restaurer les murs, sols, etc. à leur état initial.

L'équipement sera protégé contre les intempéries et les souillures jusqu'à l'achèvement complet des travaux et les extrémités ouvertes des tuyaux seront tamponnées.

### 2.6.4 Fourreaux

Dans le cas de traversées de maçonneries (murs ou planchers), les canalisations devront être placées sous fourreaux en tube plastique rigide dont le diamètre intérieur devra excéder d'au moins 1 cm celui de la canalisation protégée pour permettre sa libre dilatation.

Ils seront convenablement posés et scellés en place :

L'espace entre les tuyaux et les fourreaux sera rempli avec un produit isolant empêchant la transmission phonique

Les fourreaux traversant les planchers et posés près des murs ou des cloisons devront dépasser de 0,05 m le sol fini.

Ils seront coupés juste à dimension pour les passages horizontaux. Ces derniers devront permettre une dilatation perpendiculaire à leur section.

Les fourreaux devront être nettoyés de toute bavure à leur extrémité.

Les parties débordantes devront être peintes après calage et scellement. Les raccords seront faits soit au plâtre, soit au ciment, suivant la nature de l'ouvrage traversé.

L'entrepreneur veillera à ce que les fourreaux ne soient pas obstrués par du plâtre ou du ciment et dégagera ceux qui le sont.

L'entrepreneur pourra utiliser après approbation par les Maîtres d'œuvre des fourreaux en matière plastique.

Au cas où l'on serait obligé de prévoir des passages au travers d'un joint de dilatation, les fourreaux seraient largement dimensionnés pour permettre le jeu latéral des canalisations.

### 2.6.5 Calorifuge

### Tuyauteries d'eau chaude intérieures (non soumises aux intempéries)

Le calorifuge obligatoirement utilisé sera de classe 2 minimum (conductivité maximale = 0,041 w/m°C) utilisée en plaques ou en coquilles à couches concentriques dont le diamètre intérieur sera égal au diamètre extérieur des tubes.

Isolant flexible à structure cellulaire fermée destiné à l'isolation des installations de chauffage-sanitaire. Mousse en caoutchouc synthétique (élastomère).

Isolant auto-adhésif avec adhésif tramé, à base acrylique modifiée et recouverte d'une feuille de protection en polyéthylène.

Les épaisseurs minimums de calorifuge sont données ci-dessous, en fonction du diamètre extérieur des conduites.

Classement au feu M.O.

Øext 12 : .....	13 mm;
Øext 14 : .....	19 mm;
Øext 16 : .....	19 mm;
Øext 20 : .....	19 mm;
Øext 22 : .....	19 mm;
Øext 28 : .....	19 mm;
Øext 32 : .....	25 mm.

Dans tous les cas, les isolants mis en place devront respecter l'article 51 de l'arrêté du 24 mai 2006, à savoir :

Les réseaux de distribution d'eau de chauffage situés à l'extérieur ou en locaux non chauffés sont munis d'une isolation qui correspond à un coefficient de pertes, exprimé en W/m²K, inférieur ou égale à :  $2.6 \cdot d + 0.2$  (avec d= au diamètre extérieur du tube sans isolant, exprimé en mètres).

Ce qui correspond à un isolant de classe 2.

### 2.6.6 Robinetterie

#### Généralités

Tous les robinets et vannes seront :

- \* parfaitement étanche aux fluides pour lesquels leur emploi est prévu (gaz, eau ou hydrocarbures),
- \* très robustes, d'un entretien facile et si possible nul,
- \* à manœuvre douce,
- \* sans risque de grippage ni de blocage, que leur emploi soit épisodique ou fréquent,
- \* à orifice de passage au moins égal à celui de la canalisation sur laquelle ils doivent être montés.

Les volants de manœuvre des vannes et robinets qui en sont dotés comporteront de façon très apparente une indication lisible du sens d'ouverture et de fermeture.

Les robinets à boisseau à commande par clé amovible ou par béquille comporteront une gravure inaltérable de la position d'ouverture et de fermeture.

Tous les robinets et vannes seront équipés d'un dispositif permettant leur démontage sans dépose des tuyauteries (brides ou raccord union).

### Vannes à commande manuelle à passage direct à orifices taraudés

Toutes ces vannes seront :

- \* à entrées taraudées au pas de gaz
- \* à passage direct, à obturateur à coin monobloc

- \* à corps, couvercle et opercule en bronze
- \* à tige laiton non montante
- \* à volant de manœuvre en alliage léger à haute résistance modèle standard, à revêtement plastique.  
Pression de marche eau froide : 10 bars
- \* raccordées à la tuyauterie par raccord union sur un des orifices.

#### **Vannes à commande manuelle à passage direct à orifices à brides**

Toutes ces vannes seront :

- \* à brides PN.10 percées, conformes à la norme aval 29.203
- \* à passage direct à obturateur monobloc, à portées de contact en bronze dur, à double fermeture, sièges obliques
- \* à corps, couvercle fonte et opercule en bronze
- \* à tige laiton non montante, à vis intérieure
- \* à volant de manœuvre en alliage léger à haute résistance modèle standard, à revêtement plastique.

Pression de marche pour orifice de 40 à 100 mm : 12 bars

Vannes normalisées suivant norme NF. E. 29.323.

#### **Robinets de commande manuelle à soupape à orifices à brides**

Tous ces robinets seront :

- \* à brides percées, conformes à la norme aval 29.203
- \* à soupape à section de passage intégral, à pertes de charges réduites, à sièges et clapet en acier inoxydable
- \* à corps et chapeau en fonte (chapeau fixé par étrier jusqu'au 50 mm d'orifice, au-dessus chapeau boulonné à arcade)
- \* à tige en acier inoxydable à vis extérieure formant indicateur d'ouverture
- \* à volant de manœuvre en alliage léger à haute résistance, modèle standard, à revêtement plastique.

Pression de marche :	pour orifice jusqu'à 50 mm	:	12 bars
	Au-dessus	:	10 bars

Robinets normalisés suivant norme aval 29.305/354.

#### **Robinets à boisseau sphérique**

Tous ces robinets seront :

- \* à entrées taraudées au pas de gaz
- \* à boisseau sphérique, à passage intégral
- \* à corps en laiton nickelé, sphère en laiton chromé
- \* à levier de manœuvre en acier galvanisé avec revêtement plastique.

Pression de marche : 10 bars

- \* raccordés à la tuyauterie par raccord union sur un des orifices.

#### **Robinets de vidange pour circuits d'eau**

Ces robinets seront :

- \* du type à boisseau foncé, en bronze à passage intégral, à presse étoupe vissé, à clé à bécaille avec bouchon mâle fileté
- \* à raccord vissé,

\* à douille et raccord ou à deux raccords filetés

Pression de marche : 10 bars

L'installation devra pouvoir se vidanger en totalité.

Une vidange rapide sera raccordée sur le branchement d'égout laissé en attente.

Les diamètres des vidanges seront proportionnés aux quantités d'eau en application des indications ci-dessous, permettant un temps d'écoulement d'un quart d'heure environ.

\* Réseaux horizontaux et appareils

Jusqu'à 100 litres de capacité	:	Ø robinet 15 mm
Jusqu'à 175 litres de capacité	:	Ø robinet 20 mm
Jusqu'à 250 litres de capacité	:	Ø robinet 26 mm
Jusqu'à 500 litres de capacité	:	Ø robinet 33 mm
Jusqu'à 750 litres de capacité	:	Ø robinet 40 mm
Au-dessus	:	Ø robinet 50 mm
* <u>Colonnes verticales</u>	:	Ø robinet 15 mm

**Clapets de non-retour**

Clapet de non-retour à clapet articulé pour montage horizontal ou vertical, à corps en bronze.

A siège rapporté en bronze et clapet avec garniture en caoutchouc synthétique, axe en laiton.

Orifices à brides, conformes à la norme aval 29.203

A étanchéité parfaite, à faibles pertes de charge.

Pression de marche : 10 bars

**Filtres à eau**

Filtres à tamis cylindriques, à très grande surface filtrante en toile métallique bronze, à mailles très fines. La finesse de filtration est précisée au chapitre 3.

L'élément filtrant sera monté sur armature intérieure inoxydable empêchant la déformation, aisément démontable pour nettoyage.

Corps et chapeau en fonte avec orifice à brides PN10 percées, conformes à la norme aval 29.203.

Ils seront posés de façon à ce que, en absence de circulation d'eau, les particules prisonnières dans le tamis y soient bloquées par gravité.

**Robinets de réglage**

- Chaque robinet de réglage comportera :
  - un dispositif de pression amont/aval permettant de définir le débit passant dans la vanne et un moyen de blocage inviolable après réglage
  - un dispositif d'affichage du réglage (nombre de tours directement lisible sur l'appareil avec une précision d'1/10<sup>e</sup> de tour)
- La précision du réglage effectué devra être au minimum de  $\pm 10\%$ , sur toute la plage de réglage.

**Soupape de pression différentielle**

Elle sera placée en sortie de pompes et en amont des vannes de coupure du réseau de manière à pouvoir isoler hydrauliquement la soupape et intervenir sur celle-ci sans vidanger le réseau de distribution.

Corps équerre en laiton.

Membrane et clapet en néoprène



Tenue à la température : jusqu'à 110°C  
Tenue à la pression : jusqu'à 10 bars  
Réglage de 0,1 à 0,7 bar (1 à 7 mCE)

### **Soupape de sécurité**

Elle sera du type à ressort, avec :

- corps et carter en fonte
- siège et clapet en acier inoxydable
- levier de relevage étanche pour chasse manuelle
- tenue à la pression : jusqu'à 16 bars
- tenue à la température : jusqu'à 110°C
- tarage selon préconisations du chapitre 3

### **2.6.7 Accessoires de contrôle**

#### **Thermomètre de contrôle**

Thermomètre à colonne, échelle linéaire et verre grossissant, à gaine laiton, à plongeur droit, type fermé pour circuit sous pression, à douille filetée 15 x21. Ils seront obligatoirement posés dans un doigt de gant et avec un manchon permettant leur montage en saillie par rapport au calorifuge.

#### **Manomètre de contrôle**

Manomètre métallique à cadran, de 100 mm de diamètre, échelle adaptée à la pression à mesurer, aiguille au centre avec robinet d'arrêt de purge et de contrôle à pointeau à corps en laiton matricé et muni d'une bride porte étalon et d'une patte de fixation.

Liaison par tube cuivre. Chaque manomètre sera fourni avec ses robinets d'isolement. Pour les pompes, un manomètre unique sera posé avec raccordement amont et aval de la pompe.

Appareil complet avec amortisseur à bille, à corps en bronze.

### **2.6.8 Conduites PVC**

⇒ Position : évacuations des eaux usées, des eaux vannes et des eaux pluviales

Les tuyaux et éléments de formes spéciales devront être de structures régulières et homogènes, parfaitement étanches et exemptes de tous défauts.

Les évacuations des appareils sanitaires seront avec pièces à façons et posées sur colliers.

Les conduites apparentes seront solidement fixées aux parois.

### **2.6.9 Travaux en fonte d'assainissement**

Les tuyaux et éléments de forme spéciale devront être de structure régulière et homogène, parfaitement étanches, exempts de tout défaut et goudronnés à chaud ou revêtus d'une protection antirouille efficace. L'épaisseur des parois devra être de 3 à 6 mm. Pour les longueurs de 1,50 m et plus, seuls les tuyaux centrifugés seront tolérés.

Le diamètre intérieur de l'emboîtement devra être supérieur d'au moins 16 mm au diamètre de tuyau, la profondeur de l'emboîtement devra être d'au moins 65 mm.

La fonte type SMU est admise.

#### **2.6.10 Ferrures – Supports de canalisations**

Les ferrures - supports seront exécutées en fers profilés du commerce façonnées à la demande. Elles seront extrêmement rigides de manière à ne subir aucune déformation sous l'effet des charges qui doivent normalement leur être appliquées en des points déterminés.

Les ferrures-supports seront très solidement scellées au ciment dans les parois sur lesquelles elles doivent prendre appui. La partie de ferrure à sceller sera ouverte en « queue de carpe ».

Les ferrures-supports seront scellées en bonne place après traçage exact de leurs positions respectives, ces dernières étant déterminées en fonction du tracé et des pentes à donner aux canalisations.

A noter que la longueur des tiges de fixation des colliers ne devra pas être trop grande de manière à éviter tout risque de flambage ou tout porte-à-faux excessif.

Après mise en place les ferrures-supports recevront l'application de deux couches de peinture antirouille selon caractéristiques fixées à l'article peinture des présentes spécifications.

#### **2.6.11 Vannes et robinets divers en élévation**

Toutes les vannes et tous les robinets désignés ci-dessous, seront :

- parfaitement étanches aux fluides pour lesquels leur emploi est prévu,
- très robustes, d'un entretien facile et si possible nul,
- à manœuvre douce,
- sans risque de griffage ni de blocage, que leur emploi soit épisodique ou fréquent,
- à orifice de passage au moins égal à celui de la canalisation sur laquelle ils doivent être montés.

Les volants de manœuvre des vannes et robinets qui en sont dotés comporteront de façon très apparente une indication lisible du sens d'ouverture et de fermeture. Ces marques devront être inaltérables.

Les robinets à boisseau à commande par clé amovible ou par béquille comporteront de même l'indication gravée, inaltérable et visible de la position d'ouverture et de fermeture.

Tous les robinets et vannes sans exception, comporteront un disque circulaire en laiton, amovible de 1 mm d'épaisseur, sur lequel seront gravées en lettres de 3 mm de hauteur, la fonction de chacun d'entre eux indiquée sans ambiguïté, ainsi que sa position en « marche normale en position ouverte » ou « marche normale en position fermée ».

Disque en laiton chromé, lettres imprimées en rouge à l'aide d'un produit indélébile résistant en particulier à l'eau et aux hydrocarbures. Ce disque sera généralement monté sous l'écrou de presse-étoupe des vannes et robinets.

#### **2.6.12 Conditions de pose des canalisations en élévation**

Tous les tuyaux seront mis en place sans leur faire subir d'effort de flexion ou autres, et ainsi ne pas « tirer » sur les organes qu'ils relient. Les portes et autres ouvertures seront complètement dégagées.

Qu'elles soient posées sur parois ou en élévation, les différentes canalisations devront être disposées de telle sorte qu'elles se trouvent distantes en tous points de leur parcours, les unes des autres ou par rapport à des canalisations déjà existantes, de 0,05 m au minimum.

D'une façon générale, les tuyauteries doivent être montées avec soin et à l'abri des chocs possibles qui peuvent engendrer les « fuites » immédiates ou à terme.

Les tuyauteries seront toujours placées de telle sorte qu'elles soient bien accessibles et aisément visitables.

Les tuyauteries seront bien ajustées en longueur. Les brides seront montées absolument parallèles. Aucune action ne devra en la matière être recherchée par le serrage des boulons d'assemblage. Tout défaut de parallélisme devra être éliminé avant assemblage par mise en ligne des sections de tuyauteries reliées. Les raccords vissés devront être montés en respectant les mêmes prescriptions.

L'identification des canalisations sera réalisée par mise en place d'étiquettes constituées par des plaquettes en laiton de 0,10 m x 0,05 m de 1 mm d'épaisseur gravées aux lettres à marquer et à fixer solidement aux tuyauteries par fil laiton.

Sur ces plaquettes seront indiqués : la nature du fluide, la fonction de la canalisation, et, s'il y a lieu, son numéro repère.

### 2.6.13 Conditions de fixation

Toutes les canalisations seront fixées selon les cas à l'aide de colliers et accessoires de fixation ci-après.

L'espacement de ces supports sera le suivant :

- ☐ pour tubes cuivre ou fer galvanisé :
  - ☐ 1,25 m au plus pour les diamètres jusqu'au 20 mm,
  - ☐ 1,80 m au plus pour les diamètres jusqu'au 40 mm,
  - ☐ 2,50 m au plus pour les diamètres supérieurs,
- ☐ pour tubes PVC :
  - ☐ 0,75 m au plus pour les diamètres jusqu'au 20 mm,
  - ☐ 1,00 m au plus pour les diamètres jusqu'au 32 mm,
  - ☐ 1,50 m au plus pour les diamètres jusqu'au 50 mm,
  - ☐ 2,00 m au plus pour les diamètres supérieurs.

Dans le cas où les écartements maxima fixés ci-dessus ne pourraient être effectivement respectés, ils pourront être augmentés, mais sans pouvoir excéder une valeur que la flèche présentée par la canalisation considérée entre deux supports ne dépasse, compte tenu de la pente une valeur de 3 mm, ceci afin d'éviter la formation d'une poche.

Les colliers de fixation seront toujours très solidement fixés aux parois ou sur leur support. Ils seront convenablement ajustés au diamètre du tube à supporter. De plus, le serrage du tube dans le collier (tout en étant modéré) devra être suffisant pour éviter les vibrations d'origines diverses (coup de bélier, pompes, etc...).

Dans le cas des bardages, prévoir des supports supplémentaires de type chevêtrage, pour permettre la fixation des tuyauteries entre les pannes métalliques de la structure du bâtiment.

Pente à donner aux canalisations et purges

Toutes les canalisations seront posées avec une pente uniforme et continue de 0,01 m par mètre, donnée également dans le sens de circulation des fluides. En extrémité de pente dépourvue d'issue normale, à tout point bas, en cas de contre-pente ou de courbe-pente ou de courbe de changement de plan formant siphon, sera établi obligatoirement une dérivation de purge aboutissant à un robinet purgeur.

Cette dérivation sera exécutée à l'aide d'un raccord en té formant piquage inférieur sur lequel sera monté le robinet purgeur pour l'eau froide ou l'eau chaude.

Les caractéristiques des robinets de purge à mettre en place sont fixées par ailleurs aux spécifications techniques de fournitures.

Les robinets purgeurs seront disposés de façon à être aisément accessibles.

En montées ou en descentes, toutes les canalisations seront posées parfaitement verticales.

L'assemblage des canalisations bout à bout par soudure est rigoureusement proscrit.

### 2.6.14 Assemblage des canalisations

Assemblage des canalisations en cuivre

Tous les assemblages seront réalisés par raccord cuivre à souder par capillarité, pour soudure à l'argent genre « Baxter ou Sudo » pression de marche jusqu'à 12 bars et 150° centigrade (emploi de soudure et de décapant appropriés au genre de raccord choisi) orifices au moins égaux aux canalisations reliées..

La pose des raccords apportera une attention toute particulière aux possibilités de couple entre les tuyauteries acier ou acier galvanisé et les tuyauteries en cuivre. Pour les éviter, les raccordements seront serrés sur brides ou collets battus avec interposition d'un joint de fibre.

Les colliers ou supports seront de même nature que les canalisations qu'ils supportent.

Assemblage des tuyaux en fonte à joints express

Les raccords seront faits à l'aide des pièces exécutées en fonderie et propres au tuyau de fonte « express ».

Les joints seront réalisés par emboîtement de deux tuyaux l'un uni, l'autre comportant un emboîtement. L'étanchéité sera obtenue par la compression d'une rondelle élastique logée dans l'emboîtement au moyen d'une contre-bride serrée par des boulons prenant appui sur la collerette externe de l'emboîtement.

Assemblage des canalisations acier

Aucun joint ne sera toléré à l'intérieur des fourreaux.

TUBES ACIER Norme NFA 49.145.

Les joints de tuyaux seront exécutés avec des raccords filetés, facilement démontables.

L'assemblage des canalisations bout à bout par soudure est rigoureusement proscrit.

Assemblage des canalisations en PVC

Tous les assemblages seront réalisés avec de la colle appropriée.

Assemblage des canalisations en matériaux de synthèse

Tous les assemblages seront réalisés par thermo fusion et selon les préconisations du constructeur.

## **2.6.15 Cintrage des canalisations**

Cintrage des canalisations en acier

Un soin tout particulier devra être apporté au cintrage des tubes.

De toute façon, la courbe formée ne devra présenter aucune nervure ou aspérité.

Le cintrage ne sera autorisé sur le chantier que jusqu'au diamètre de 50/60 mm et sera fait avec un rayon d'au moins trois fois le diamètre du tube, la soudure étant placée à l'intérieur de la courbe.

Pour tous les travaux au-dessus de 33/42 mm de diamètre, le tuyau sera complètement rempli de sable sec et bouchonné avant cintrage.

Le cintrage à froid sera fait à la cintreuse hydraulique et si le revêtement des tuyaux est endommagé par l'opération de cintrage, les tuyaux seront rejetés.

Pour les diamètres supérieurs au 50/60 mm, les changements de direction se feront au moyen de coudes du commerce.

Cintrage des canalisations en cuivre

Les tubes en cuivre seront légèrement chauffés pour en faciliter le cintrage ; celui-ci ne sera pas supérieur à cinq fois le diamètre.

Les parties débordantes devront être peintes après calage et scellement. Les raccords seront faits soit au plâtre soit au ciment suivant la nature de l'ouvrage traversé. L'Entrepreneur veillera à ce que les fourreaux ne soient plus obstrués par du plâtre ou du ciment et dégagera ceux qui le sont.

L'emploi de coudes à 90° ou à 45° à petit rayon est proscrit. Il sera donc fait usage le cas échéant, de courbes à grand rayon de dimensions et de types normalisés.

## **2.6.16 Percements et raccords**

Les percements pour passage de tuyaux seront exécutés par l'entreprise de gros œuvre lors du coulage de l'ossature et des planchers en béton armé sur plans fournis conformément aux prescriptions du C.C.T.P.

Si l'Entrepreneur du présent lot ne se conforme pas à ces prescriptions, il devra prendre en charge tous les suppléments afférents à ces percements non réalisés en temps voulu.

Les percements dans les cloisons seront toujours effectués par l'entrepreneur du présent lot

Les détériorations aux bâtiments et à leur équipement résultant des percements pour l'installation seront réparées par les ouvriers spécialisés du corps d'état approprié, sans frais supplémentaires pour les Maîtres de l'ouvrage, donc aux frais de l'entreprise du présent lot.

Avant la pose du calorifuge des tuyaux d'eau chaude, l'entrepreneur devra s'assurer les services des corps d'état spécialisés pour exécuter les rebouchages, les raccords d'enduit, pour restaurer les murs, sols, etc... à leur état initial. En tout état de cause, le rebouchage reste à la charge du présent lot.

L'équipement sera protégé contre les intempéries et les souillures jusqu'à l'achèvement complet des travaux et les extrémités ouvertes des tuyaux seront tamponnées..

#### **2.6.17 Fourreaux**

Pour les traversées en maçonnerie, les canalisations devront être placées sous fourreaux en tube acier pour les canalisations, en acier et sous fourreaux en cuivre pour celles en cuivre, dont le diamètre intérieur devra excéder d'au moins 1 cm celui de la canalisation protégée pour permettre sa libre dilatation.

Ils seront convenablement posés et scellés en place ; l'espace entre les tuyaux et les fourreaux sera rempli avec un produit isolant empêchant la transmission phonique.

Les fourreaux traversant les planchers et posés près des murs ou des cloisons devront dépasser de 0,05 m les sols finis. Ils seront coupés juste à dimensions pour les passages horizontaux. Ces derniers devront permettre une dilatation perpendiculaire à leur section.

Les fourreaux devront être nettoyés de toute bavure à leurs extrémités.

Ils seront peints à la peinture antirouille.

Les parties débordantes devront être peintes après calage et scellement.

Les raccords seront faits, soit au plâtre soit au ciment suivant la nature de l'ouvrage traversé.

L'Entrepreneur veillera à ce que les fourreaux ne soient pas obstrués par du plâtre ou du ciment et dégagera ceux qui le sont.

Les joints et raccords filetés divers seront exécutés avec le plus grand soin et selon les règles de l'Art par la main d'œuvre hautement qualifiée.

Après la coupe du tuyau et avant le filetage, les tubes seront percés et Hébrides par alésage.

Les joints filetés seront rendus parfaitement étanches au moyen d'un produit composé de graphite et d'huile, appliqué avec une brosse sur les filets du tube seulement.

L'emploi des mastics genre « céruse » ou hermétique » bien que conférant aux joints une étanchéité parfaite, est rigoureusement proscrit du fait qu'ils rendent difficiles les démontages ultérieurs éventuels.

La préparation des extrémités de tubes sera exécutée avec le plus grand soin et sur une longueur suffisante de manière à permettre un assemblage solide et correct des tuyauteries par les différents types de raccords employés.

Tout tube dont la partie filetée aura été accidentellement matée ou meurtrie, devra être coupé et à nouveau fileté.

Tube acier - Normes NFA 49.115. NFA 49.111

Les joints des tuyaux seront faits par soudure ou avec brides. La soudure des tuyaux et des brides sera faite à l'arc électrique ou à l'oxyacétylène : on prendra soin de ne pas obstruer les tuyaux lors de la soudure par aboutement.

La soudure ne sera exécutée que par des soudeurs qualifiés et les certificats seront soumis, démontrant leur qualification telle qu'exigée par l'Office de la Soudure Autogène.

Les Maîtres d'œuvre pourront exiger des épreuves de soudure à exécuter par les soudeurs proposés par l'entrepreneur.

Il est rappelé qu'aucune soudure sur tuyaux galvanisés n'est tolérée.

#### **2.6.18 Calorifuge**

Le calorifuge sera posé avec grand soin et suivant les règles de l'Art.

Les coquilles seront posées à joints contrariés sur les tubes de manière à y adhérer pour être soigneusement entoilées et revêtues d'une protection en tôle d'aluminium ou en plastique.

Les extrémités seront arrêtées par des manchettes fixées, par des colliers en fer galvanisé de 1 cm de large au minimum en passant dans les rainures aménagées dans les manchettes.

Le même dispositif sera prévu au droit des raccords.

Les tuyauteries seront peintes d'une couche de peinture antirouille avant pose du calorifuge.

#### **2.6.19 Travaux de peinture**

Les dispositions suivantes seront applicables aux divers travaux de peinture dont l'exécution est à la charge du présent lot.

Avant mise en peinture, les surfaces à imprimer seront soigneusement nettoyées, le cas échéant, les soufflures seront grattées, les traces de rouille brossées à la brosse métallique, les surfaces ainsi mises à nu seront reprises en impression partielle, en accord avec les Maîtres d'œuvre.

Toutes traces de corps gras ou de souillures seront nettoyées à l'essence ou au white-spirit.

L'Entrepreneur sera responsable de toutes les malfaçons provenant de l'inobservance de cette clause, la reprise des ouvrages défectueux restant à sa charge pendant toute la durée de la période de garantie.

Les marques des différentes peintures à employer devront préalablement être soumises à l'agrément des Maîtres d'œuvre.

Les caractéristiques des produits entrant dans la composition des peintures devront être conformes à celles imposées par la Norme T.30.001.

Toutes les peintures seront appliquées à la brosse avec le plus grand soin et selon les règles de l'art.

Tous les éléments métalliques autres que tubes galvanisés et cuivre recevront sur toute leur surface application d'une couche d'impression de peinture anti-rouille

Des anneaux aux teintes conventionnelles seront placés sur toutes les tuyauteries, conformément à la norme NF X 08-100.

En matière de teintes conventionnelles et d'emploi de pigments permettant d'obtenir exactement les tons voulus, on se reportera à la norme NFE 04.054 et 055.

## **2.6.20 Conditions de pose des matériels et appareillages électriques**

L'Entrepreneur réalisera les installations à l'intérieur des divers locaux techniques selon les règles de l'Art, conformément aux prescriptions de la publication C. 15.100 éditée par l'Union Technique de l'Electricité.

## **2.6.21 Mise à la terre des installations électriques**

Tous les éléments métalliques du châssis et des façades seront obligatoirement réunis électriquement entre eux conformément aux règlements en vigueur.

En aucun cas, un élément métallique amovible ne devra pouvoir, lorsqu'il est mis en place, se trouver isolé de la partie fixe sur laquelle se trouve la mise à la terre.

Il sera donc fait emploi, de tresse souple à cet effet en tant que besoin.

En particulier, les liaisons de terre entre deux caissons ou panneaux seront assurées par une jarretière en tresse souple munie de cosses en laiton, sorties à ses extrémités. Ces cosses viendront prendre serrage sous les boulons d'assemblage.

Afin de n'offrir aucune résistance de contact, toutes les surfaces intéressées seront, avant montage soigneusement meulées ou limées nettoyées, et bien planes.

## **2.7 Terminaux hydrauliques**

### **2.7.1 Corps de chauffe statiques et équipements**

#### **Robinetts de radiateurs**

##### *Robinetts thermostatiques*

Ils répondront aux caractéristiques suivantes :

- résistance à la flexion : ..... 1100 N minimum (modèles collectivités)
- résistance à la tension : ..... 25 Nm minimum
- influence de la température d'eau : ..... 0,03 K/K
- influence de la pression différentielle ..... 1 K/bar
- hystérésis : ..... 0,3 K
- Dispositif antiblocage
- Dispositif permettant le remplacement du presse-étoupe sans vidange de l'installation

- Course de la tige pour assurer une bonne finesse de régulation : 0,8 mm souhaité – 0,5 mm minimum.

**Les robinets thermostatiques seront impérativement certifiés. Les documents seront à fournir.**

Ils seront constitués d'un ensemble régulateur à liquide, d'un capuchon de réglage gradué avec pastilles de blocage de la valeur de consigne et capuchon antivol en ABS.

Ils seront équipés d'un capuchon en plastique permettant de les régler manuellement pendant la durée des travaux. L'ensemble thermostatique sera monté sur chaque vanne seulement lorsque tous les corps de métier auront quitté le chantier.

*Robinets manuels*

Les robinets manuels seront conformes à la norme NFP 52.003.

**Corps de chauffe statiques**

*Radiateurs standards*

- Constitués, selon la puissance, d'un ou plusieurs panneaux préformés doublés éventuellement d'aillettes intérieures avec habillage par grilles et joues périphériques,
- Acier laminé à froid ou recuit continu
- Peinture d'apprêt protectrice plus peinture de finition par poudre époxy polyester
- Garantie minimale : 8 ans
- Pression de service minimale : 6 bars
- Conformité à la norme NF EN 442 exigée
- Hauteur standard : 700 mm
- Système de blocage de l'habillage et robinetterie intégrée

Lorsque l'encombrement le permettra les radiateurs sans ailettes intérieures seront mis en œuvre en priorité.

*Radiateurs décoratifs*

- Constitués, selon la puissance, d'un ou plusieurs panneaux constitués de lames oblongues rigoureusement planes horizontales ou verticales reliées par des collecteurs en extrémités des lames et dotés exceptionnellement d'aillettes intérieures lorsque la puissance et l'encombrement le nécessitent,
- Acier d'épaisseur minimale de 12/10<sup>e</sup> mm
- Peinture protectrice cataphorèse et peinture de finition par poudre époxy
- Garantie minimale : 2 ans
- Pression de service minimale : 5 bars
- Conformité à la norme NF EN 442 exigée
- Hauteur standard : 700 mm

*Caractéristiques communes*

Les radiateurs seront adaptés à une utilisation en milieu collectif :

- Bonne résistance aux chocs
- Bonne résistance à l'arrachement au niveau des fixations
- Absence d'angles vifs.

Orifices de raccordement en Ø 15/21.

Les radiateurs seront sélectionnés en privilégiant les appareils de faible épaisseur et de grande surface selon la place disponible sur le mur support. L'épaisseur du radiateur sera augmentée en cas d'impossibilité d'obtention de la puissance nécessaire en prenant en compte le fait que des ailettes éventuelles seront toujours comprises entre 2 panneaux et protégées par des grilles périphériques.

La mise en œuvre répondra aux spécifications de l'article 5 du fascicule CC3 du CCTG n° 2015. Les fixations des radiateurs devront être adaptées au type de support. **Des pieds centraux et réglables en hauteur seront prévus lorsque les consoles et renforts n'assurent pas la stabilité du radiateur (concerne tous les radiateurs en allège des murs rideaux et les radiateurs plinthes).**

**Il faudra tout particulièrement veiller à ce que les corps de chauffe livrés au chantier n'aient pas subi de déformations en cours de transport et de manutention.**

Ils seront protégés des chocs pendant la durée des travaux.

## **2.8 Divers**

### **2.8.1 Ferrures supports de canalisations**

Les ferrures supports seront exécutées en fers profilés du commerce, façonnées à la demande.

Avant mise en place, les ferrures supports recevront application de deux couches de peinture antirouille selon caractéristiques fixées à l'article peinture des présentes spécifications. (23.A.7)

### **2.8.2 Peintures**

#### **\* Peinture des différentes ferrures et chaises métalliques supports**

Tous ces éléments métalliques recevront sur toute leur surface l'application :

- \* d'une couche de peinture antirouille
- \* d'une deuxième couche de peinture glycérophthalique, teintée gris artillerie.

#### **\* Peinture des canalisations non galvanisées.**

Sur tout leur développement apparent, les tuyauteries non galvanisées recevront sur toute leur surface l'application :

- d'une couche de peinture antirouille,
- d'une deuxième couche de peinture émail glycérophthalique teintée aux couleurs conventionnelles.

Exceptionnellement, les parties calorifugées ne recevront que la première couche.

Les peintures employées sur les canalisations seront susceptibles de résister aux fuites accidentelles et à la température des fluides.

De plus, les qualités physiques des peintures employées seront telles qu'elles ne soient en aucun cas susceptibles d'attaquer des tubes en acier.

Les teintes seront conformes aux normes NF X -08-100 (octobre 1977).

### **2.8.3 Traversées de murs, cloisons et dalles**

Les réservations seront rebouchées au mortier de ciment avec interposition d'un matelas de laine de verre entre maçonnerie et gaine pour assurer l'étanchéité à l'air et l'isolation phonique entre les locaux, finition par collerette en tôle d'acier galvanisé de chaque côté de la paroi. Le rebouchage ne devra pas diminuer la qualité de tenue au feu de la cloison.

### **2.8.4 Lutte contre les bruits**

L'Entrepreneur devra réaliser son installation en limitant au maximum les sifflements, vibrations et trépidations dus à la pression.

A cet effet, il sera prévu une fixation particulièrement soignée, des écartements judicieux, des points d'attache ou tout autre moyen nécessaire au silence et à la marche de l'installation.



**2.8.5 Fonctionnement, sécurité du chantier et protection de la santé, personne responsable de l'exécution et de l'organisation du chantier.**

Comme le précise l'article 8-4 du CCAP, la présente opération sera réalisée en tenant compte des dispositions de sécurité et de prévention de la santé.

L'Entrepreneur étudiera en même temps que sa proposition de prix, le mode opératoire de son intervention ainsi que les dispositifs de sécurité qu'il entend mettre en œuvre en corrélation avec le PGCSPPS que lui remet le Maître d'Ouvrage, tant pour la phase de réalisation que pour les interventions ultérieures.

L'incidence financière de ces dispositions sera portée à l'article correspondant dans le quantitatif et comprendra notamment les frais engagés pour la visite préalable du site, l'établissement du PPSPS, la participation aux réunions de sécurité, la mise en œuvre et la maintenance des protections, l'entretien et le contrôle des matériels, la fourniture des documents en 3 exemplaires pour le dossier d'interventions ultérieures constitué par le coordonnateur SPS.

Le mode opératoire envisagé par l'entrepreneur sera remis en annexe à sa proposition.

L'entreprise désignera dans le cadre des travaux du présent lot, un responsable qui sera l'interlocuteur du maître de l'ouvrage, du maître d'œuvre, du B.E.T., et du coordonnateur, contrôleur OPC et du coordonnateur SPS pendant toute la durée d'étude et d'exécution des travaux. Ce technicien devra avoir les compétences requises pour prendre en charge toutes les questions concernant les installations. Il devra s'enquérir de la coordination et des contraintes de toutes matières dues aux autres corps d'état.

Les travaux devront être réalisés, d'après les horaires imposés par le maître d'œuvre.

Le planning établi par le Maître d'Ouvrage sera scrupuleusement respecté.

Tout changement au programme retenu ne pourra être réalisé sans l'autorisation expresse et écrite du maître d'œuvre ; en cas de transgression à cette règle, l'entreprise supportera totalement les incidences et conséquences des changements non autorisés et de la remise en forme et en conformité des installations. L'entreprise aura à sa charge le nettoyage des gravats et des déchets occasionnés par son activité, elle se doit de laisser le chantier en parfait état de propreté.

En ce qui concerne les délais de pénalité, l'entreprise se reportera aux prestations du C.P.C.S.

**2.8.6 Accessibilité**

Chaque matériel sera démontable et remplaçable sans nécessiter le démontage des autres appareils situés à proximité.

Les éléments mécaniques ou électriques seront facilement accessibles en vue de leur entretien.

**2.8.7 Conformité à la réglementation incendie**

Pour tous les ouvrages de son marché, entrant dans le cadre de la réglementation « sécurité incendie », l'entrepreneur devra s'assurer en temps utile que tous les matériaux et matériels, ainsi que leur mise en œuvre, répondent à ladite réglementation pour la catégorie dans laquelle est classé le présent projet.

L'entrepreneur devra, le cas échéant, signaler par écrit au maître d'œuvre, toutes remarques et observations qu'il aurait à formuler à ce sujet, faute de quoi, il demeurera seul responsable des conséquences éventuelles.

A toute demande du maître d'œuvre, l'entrepreneur sera tenu de fournir dans un délai de huit jours maximum, les procès-verbaux d'essais de réaction au feu établis par le CSTB ou par tout autre organisme agréé, pour tous matériaux ou matériels et éléments fabriqués concernés.

## **2.9 Opérations de contrôle et essais**

### **2.9.1 Contrôles**

Il sera procédé aux contrôles des matériaux et appareils de l'installation tant en usine que sur le chantier et ceci avant mise en œuvre.

### **2.9.2 Essais chauffage**

Les essais, contrôles, vérifications, mesures, etc..., indiqués au titre du présent article, seront effectués à l'initiative des Maîtres d'œuvre, en présence de l'Entrepreneur, ce dernier assurant à ces fins toutes fournitures, tous outillages, appareils de mesure spéciaux d'essais nécessaires, etc... Ainsi que la main d'œuvre qualifiée pour effectuer les opérations requises.

Les dépenses correspondantes sont entièrement à la charge de l'entreprise.

Pour ces essais, les seules fournitures assurées gracieusement par le Maître de l'ouvrage sont :

- \* l'eau froide
- \* l'énergie électrique nécessaire au fonctionnement des équipements et installations.

Les installations subiront les essais suivants :

- \* Essais d'étanchéité, de circulation et de dilatation
- \* Essais de fonctionnement en marche normale
- \* Essais de puissance
- \* Essais éventuels de rendement, d'automatisme et d'insonorité.

Il sera procédé, sans qu'il y ait lieu de les énumérer ici, à toutes les vérifications et à tous essais de fonctionnement, à tous les contrôles et à toutes les mesures qui sont précisées, au titre de chaque phase d'exécution, à l'article 6 du fascicule Cco du C.C.T.G. nr 2015 (édition janvier 1991).

### **2.9.3 Essais Plomberie**

Les essais, contrôles, vérifications, mesures, etc... indiqués au titre du présent article seront effectués sur l'initiative des Maîtres d'œuvre, en présence de l'Entrepreneur, ce dernier assurant à ces fins toutes fournitures, tous outillages, appareils de mesure, matériels spéciaux d'essais nécessaires etc... ainsi que la main-d'œuvre qualifiée pour effectuer les opérations requises. Les dépenses correspondantes sont entièrement à la charge de l'entrepreneur.

Pour ces essais, les seules fournitures assurées gracieusement par le Maître d'Ouvrage sont :

- ☐ l'eau froide et l'eau chaude
- ☐ l'énergie électrique normale nécessaire au fonctionnement des équipements et des installations.

Les installations subiront les essais suivants :

- ☐ essais d'étanchéité, de circulation et de dilatation
- ☐ essais de fonctionnement en marche normale

#### **ESSAIS D'ETANCHEITE, DE CIRCULATION ET DE DILATATION**

##### **Essais préalables**

A ce titre, il sera procédé, sans qu'il y ait lieu de les énumérer ici, à toutes les vérifications et tous les essais de fonctionnement, à tous les contrôles et à toutes les mesures qui sont précisées, au titre de chaque phase d'exécution sous les différents articles et paragraphes des présentes prescriptions techniques.

De plus, tous étalonnages et réglages d'appareils dont l'exécution est prescrite par les spécifications techniques de fournitures, devront être opérés.

Les certificats d'épreuve dont la production est imposée, devront être présentés à cette occasion.

En outre, les essais de résistance ou d'épreuve auxquels doivent satisfaire les différentes fournitures faites par l'entreprise pourront être effectués, en totalité ou en partie, sur l'initiative des Maîtres d'œuvre et sans que l'entrepreneur puisse se récuser ou s'y soustraire.

Il sera procédé à un examen général et détaillé des travaux, ouvrages et équipements réalisés et à une vérification de leur conformité.

- ☐ Avec les schémas de principe imposés
- ☐ Avec le devis
- ☐ Avec les spécifications techniques de fourniture
- ☐ Avec les normes ou règlements dont il a été fait mention

**On s'assurera que les canalisations sont correctement isolées phoniquement et thermiquement le cas échéant.**

Essais proprement dits

Les essais d'étanchéité, de circulation et de dilatation auront lieu le ou les jours fixés par les Maîtres d'œuvre et à la demande de l'entrepreneur. Ils pourront être fractionnés.

#### INSTALLATION DE DISTRIBUTION D'EAU FROIDE

L'installation sera remplie d'eau et toutes les issues seront bouchonnées. Elle sera mise sous pression par pompe à main.

Deux hydromètres placés à deux endroits différents attesteront que l'installation supporte une pression au moins équivalente à une pression supérieure de 5 kg à celle de la pression statique de marche.

Si la pression ne varie pas pendant 8 heures au moins, l'installation pourra être considérée comme étanche à froid.

Des mesures de débit pourront être effectuées sur les différents circuits afin de s'assurer de la section des canalisations et que l'orifice des appareils placés sur celles-ci permettent bien une marche continue.

Dans cet esprit, on s'assurera que :

- ☐ Certaines canalisations et leurs équipements permettent effectivement les débits imposés
- ☐ Certaines autres ont bien les sections imposées.

Au cours de ces divers essais, les valeurs indiquées par les divers appareils de mesure (propres aux groupes et particuliers aux distributions) seront relevées toutes les demi-heures. Ces relevés feront l'objet d'un procès verbal d'essais. Toutes anomalies devront être signalées et il devra y être remédié sur le champ.

Après exécution des essais de l'installation, elle sera vidangée pour enlever les dernières traces d'huile ou de sable, puis remplie à nouveau à son niveau normal (voir chapitre désinfection).

#### INSTALLATION D'EAU CHAUDE

Les caractéristiques de ces essais sont les mêmes que pour la distribution d'eau froide.

Outre les essais d'étanchéité et de dilatation, on procédera à des essais de régulation afin de contrôler le bon fonctionnement des aquastats et on vérifiera que les conditions de puisage demandées sont bien obtenues.

A la suite de la mise sous pression de l'ensemble des installations de distribution de gaz, l'alimentation en air étant fermée, le manomètre ne devra accuser aucune baisse de pression.

#### EVACUATIONS

Outre les essais d'étanchéité et de dilatation, il sera procédé aux essais d'efficacité d'évacuation des réseaux qui devront accepter les débits suivant les règles imposées sans refoulement ni bruit. Les fils d'eau devront être continus, aucun élément étranger, même minime tel que coulis de ciment, chanvre, plomb, etc... formant saillie dans les conduites ne sera toléré.

## ACOUSTIQUE

Les différents appareils mécaniques existant en locaux techniques devront être suffisamment silencieux pour qu'ils n'excèdent pas un niveau de pression acoustique supérieur à ISO 35 dans les locaux adjacents. Cette prescription est applicable également aux installations d'eau en général et plus particulièrement aux robinetteries.

## ESSAIS DE FONCTIONNEMENT EN MARCHE NORMALE

Les essais de fonctionnement en marche normale ne seront exécutés que sur la demande expressément énoncée des Maîtres d'œuvre et en cas de doute sur la valeur de l'installation. Ils seront demandés au plus tard six mois après les essais de circulation et d'étanchéité.

Il appartiendra à l'entrepreneur de provoquer la décision des Maîtres d'œuvre avant l'achèvement de ce délai.

Il sera procédé pour ces essais au contrôle de tous les appareils, robinets d'isolement et de vidange, Anti-bélier, etc... . Après six mois au moins de fonctionnement défectueux, ils seront à remplacer par un matériel neuf à moins qu'il ne soit prouvé qu'il en a été fait un usage anormal.

## DESINFECTION

Conformément aux instructions de la circulaire ministérielle du 15.3.1962, toutes les installations d'eau froide et d'eau chaude devront subir une désinfection.

Le processus de réalisation de cette prestation sera conforme à la notice d'exécution fournie par le service des eaux.

Elle comprend plus particulièrement :

- ☐ Remplissage de l'installation avec introduction régulière d'une solution de permanganate de potassium dosée suivant les bases prescrites, à l'aide d'une pompe d'épreuve,
- ☐ purge des têtes de colonnes avec vérification de l'aboutissement de la solution,
- ☐ Cycle de la stagnation de la solution dans l'ensemble des réseaux pendant une durée fixée à la notice
- ☐ Rinçage abondant jusqu'à l'obtention d'une eau parfaitement claire en tous points de l'installation
- ☐ Prélèvement exécuté par le spécialiste du Service des Eaux ou par un laboratoire agréé à fin d'analyses

Au cas où le processus de désinfection n'ait pas donné entièrement satisfaction sur toutes les éprouvettes de prélèvement, les opérations de désinfection seront recommencées d'une façon similaire et complète jusqu'à l'obtention d'un résultat satisfaisant le Contrôle des eaux.

### 2.9.4 Essais acoustiques

Ils seront effectués à l'aide de sonomètre et analyseur de fréquence.

Il sera vérifié que les valeurs enregistrées seront inférieures ou égales aux valeurs fixées aux bases de calculs.

Le contrôle s'effectuera à 1,50 m des bouches de soufflage et d'extraction des locaux retenus en accord avec le B.E.T. (au minimum un local par zone).

L'Entrepreneur devra mettre à disposition un sonomètre type avec analyseur par bande de fréquence.

### 2.9.5 Essais AQC

Ils répondront aux exigences du contrôle technique de type A spécifié par le document technique AQC relatif à la police « DOMMAGES-OUVRAGES » chauffage-conditionnement d'air-fluides spéciaux-ventilation mécanique contrôlée.

## **2.10 Obligations diverses**

### **2.10.1 Pénalités**

Si les résultats ne sont pas satisfaisants, l'Entrepreneur sera tenu d'effectuer, à ses frais et dans un délai imparti par les Maîtres d'œuvre, tous remplacements, modifications, réparations, adjonctions ou mises au point nécessaires, sans préjudice des indemnités éventuelles qui lui seront imputées.

Après exécution complète des travaux imposés, il sera procédé à de nouveaux essais sur demande de l'Entrepreneur.

Si les résultats ne sont pas encore satisfaisants, l'installation peut être refusée en tout ou en partie. L'Entrepreneur sera alors tenu d'enlever à ses frais, dans le délai qui lui sera fixé, les appareils et tuyauteries refusés et de payer les frais qui résulteraient de cette dépose.

Faute par lui de ne l'avoir fait dans les délais donnés, il y sera procédé d'office et à ses frais, après simple mise en demeure, et il devra restituer tous les acomptes reçus pour la partie refusée.

L'ensemble des travaux décrits ci-dessus et imposés à l'Entrepreneur à la suite de la non satisfaction aux essais prévus sont à la charge de l'Entrepreneur, sans préjudice des indemnités éventuelles qui en résulteraient.

### **2.10.2 Réception**

La réception sera prononcée par le Maître d'ouvrage assisté par le Maître d'œuvre, en conformité avec les documents d'appel d'offres. Elle ne pourra l'être qu'après une saison complète de fonctionnement et en principe seulement après que les essais de marche normale auront donné satisfaction et que toutes les prescriptions des documents contractuels auront été observées, notamment en ce qui concerne les documents à fournir.

Les opérations de réception seront réalisées à la fin de chaque tranche de travaux et concerneront l'ensemble des équipements installés dans la tranche réceptionnée, exception faite des équipements et installations ne pouvant fonctionner avant la fin de la tranche suivante qui feront l'objet de réserves.

### **2.10.3 Responsabilité générale de l'Entrepreneur**

La responsabilité de l'Entrepreneur à l'égard du Maître de l'ouvrage et des tiers, n'est en rien diminuée par l'existence d'un projet type établi par le B.E.T.

Ce projet a pour but :

- \* de simplifier les tâches des entreprises soumissionnaires qui peuvent adopter purement et simplement les données architecturales (nature des parois par exemple) mais devront vérifier tous les éléments mettant en jeu les techniques du chauffage, afin de prendre la responsabilité pleine et entière de leur projet,
- \* de définir de façon particulièrement précise les bases du projet définitif d'exécution (plan des locaux spécialisés, utilisation de ces locaux d'exécution, tracé des tuyauteries, position des appareils, gaines, etc...)

### **2.10.4 Responsabilité en cours de travaux**

L'Entrepreneur a la responsabilité de la conservation de ses approvisionnements (en usine ou sur le chantier) et de ses travaux. Il garde cette responsabilité jusqu'à la réception.

Cette responsabilité n'est en rien diminuée par le fait que ses approvisionnements ou travaux cessent d'être sa propriété au fur et à mesure qu'il les fait figurer sur les demandes d'acompte.

Cette responsabilité porte sur tous les dégâts que pourrait subir l'installation pendant qu'il en a la charge et quelle que soit la cause de ces dégâts qui seraient éventuellement causés par la gelée.

L'Entrepreneur est en outre pleinement responsable à l'égard des tiers de tous dommages matériels ou corporels susceptibles d'être provoqués par l'installation.

#### **2.10.5 Documents à fournir par l'entreprise**

##### Dossier d'atelier et de chantier

Dans le mois suivant la notification du marché, l'adjudicataire du présent lot devra la fourniture d'un dossier d'atelier et de chantier comprenant :

- \* les plans de réservations et percements au 1/50e
- \* les plans de détail d'exécution
- \* les plans d'installation des locaux techniques (compléments)
- \* la liste des matériels
- \* les métrés, les notes de calculs (déperditions, hydraulique, aérauliques, acoustiques...)
- \* les plans d'atelier et de chantier (ex : schémas d'armoires électriques...)
- \* la reprise de l'étude thermique du Bâtiment RT2005 en fonction des marques et type des matériaux.

##### Documents d'exploitation

Aussitôt après la terminaison de l'installation et avant les opérations préalables à la réception, l'Entrepreneur devra fournir les documents d'exploitation décrits au chapitre 3.

#### **2.10.6 Consuel**

Conformément aux dispositions de l'arrêté du 17 octobre 1973, puis aux applications du décret du 14 décembre 1972, la mise sous tension des installations électriques est subordonnée à la remise au distributeur d'une attestation de conformité de cette installation aux règlements et normes de sécurité en vigueur.

L'Entrepreneur se chargera de toutes démarches nécessaires en vue de l'obtention de cette attestation et ceci suffisamment en amont de la fin du délai contractuel.

Les essais, normes et contrôles seront effectués aux frais de l'entreprise par un organisme agréé, désigné dans le cadre général de contrôle du chantier.

#### **2.10.7 Métrés**

Les métrés des devis quantitatifs sont des métrés réalisés sur plans et sont à la charge de l'entreprise.

L'Entrepreneur adjudicataire du présent marché est tenu de vérifier ces métrés avant la signification du marché. Passé ce délai, il ne sera admis aucune contestation de métré, l'Entrepreneur étant déclaré d'accord avec les quantités prises en compte.

Si avant signature du marché, l'entrepreneur décidait de modifier des quantités, il prendrait alors celles-ci sous son entière responsabilité et ne pourrait utiliser cette modification de quantité pour justifier une modification de réalisation.

De même, si après une modification des quantités par l'Entrepreneur avant signature, le Maître d'Ouvrage décidait d'une modification entraînant une reprise des métrés, la comparaison de quantités se ferait entre les métrés (réalisés sur plans) avant et après modification et ne ferait pas intervenir les quantités modifiées de l'Entrepreneur.

#### **2.10.8 Mise en service**

L'Entrepreneur procédera à la mise en service de l'ensemble des équipements faisant l'objet du présent lot.

Il mettra à la disposition du Maître de l'Ouvrage le personnel nécessaire à la mise au courant du personnel de l'établissement pour l'exploitation et l'entretien courant des installations.

L'Entrepreneur fournira un document de formation et un document de synthèse sur le fonctionnement de chaque appareil.

#### **2.10.9 Entretien**

Pendant le délai de garantie l'Entrepreneur doit l'entretien gratuit des installations. Il joindra à ses propositions des projets de contrat d'entretien pour les périodes ultérieures au délai de garantie.

### **2.11 Garanties de l'Entrepreneur**

#### **2.11.1 Garantie du matériel**

L'entrepreneur sera tenu d'entretenir son installation en état de fonctionnement pendant la période comprise entre l'achèvement des travaux et la mise en service des installations à titre définitif, sans restriction ni réserve, par le Maître d'Ouvrage, d'une part, et la réception des travaux, d'autre part.

Pendant ce délai, il devra remplacer, à ses frais, toutes pièces ou éléments reconnus défectueux par vice de construction ou montage, défaut de matière ou usure anormale nuisant au bon fonctionnement de l'installation tant dans son ensemble que dans ses détails.

L'entrepreneur demeurera responsable de tous les accidents qui pourraient résulter de la fabrication ou de la combinaison de ses appareils, ainsi que des dommages intérêts qui pourraient être réclamés par suite de ces accidents.

S'il survient pendant ce délai de garantie une avarie dont la réparation incombe à l'Entrepreneur, un procès-verbal circonstancié sera dressé et lui sera notifié. S'il négligeait de faire la réparation fixée par le Maître d'Ouvrage, l'avarie serait réparée d'office à ses frais.

En tout état de cause, le délai de garantie sera prolongé pour les organes réparés et pour ceux qui en dépendent d'une durée qui sera déterminée par le Maître d'ouvrage, sans pouvoir dépasser six mois.

Tout le matériel fourni par l'Entrepreneur est garanti contre tous vices de construction ou de matière pendant une durée de 3 ans, y compris le matériel et les moteurs électriques, à dater de la réception, sauf exceptions décrites au chapitre 2.

Cette garantie ne s'applique pas aux conséquences de l'usure normale ni à celles qui pourraient résulter de la mauvaise utilisation des appareils ou de la non observation des instructions.

#### **2.11.2 Garantie de l'installation**

Toutes les installations faites par l'Entrepreneur sont garanties conformes aux règles de l'art et conformes au projet d'exécution accepté par les Maîtres d'œuvre.

Cette garantie comprend la gratuité des frais de main-d'œuvre et de déplacement.

#### **2.11.3 Garantie de fonctionnement**

L'installation sera garantie en bon état de fonctionnement pendant une durée d'un an à dater de la mise en service régulière.

Au cours de cette période, l'entrepreneur sera tenu de rectifier tous les défauts de fonctionnement qui apparaîtraient, qu'elle qu'en soit la nature, et sous les seules restrictions mentionnées ci-dessus.

L'entrepreneur sera notamment totalement responsable des incidents ou dégradations qui pourraient se produire du fait de la non fourniture en temps utile des documents d'exploitation ou du fait d'erreurs contenues dans ces documents.

#### **2.11.4 Garantie d'exploitation**

L'entrepreneur garantit en outre que l'installation réalisée par lui correspond à toutes les caractéristiques énoncées dans sa proposition ainsi qu'à celles précisées ensuite par lui dans les documents d'exploitation.

Il s'oblige à mettre l'installation en état si l'exploitation révélait une non concordance susceptible de nuire à la bonne économie du système et au confort des usagers.

#### 2.11.5 Garantie légale

La garantie légale prend date conformément à la loi et aux documents d'ordre général annexés au marché.

Les différentes clauses de garantie énoncées ci-dessus ne font aucun double emploi avec les obligations résultant de la garantie légale, celles-ci trouvant leur plein effet à dater du jour fixé et le fournisseur restant astreint aux diverses obligations résultant du marché et notamment du présent document.



### 3 DESCRIPTION DES OUVRAGES

Il est rappelé qu'il y a une obligation de résultats quant aux performances thermiques et aux réglementations Sécurité, Handicapées et Acoustique.

Il est rappelé à l'entreprise que les données techniques du paragraphe 2 sont un minimum, elles sont complétées par les éléments ci-dessous.

Toutes les prestations décrites intègrent la dépose et l'évacuations des anciens équipements, matériels et matériaux

#### 3.1 Travaux préparatoires

##### 3.1.1 Préparation de chantier

L'entreprise titulaire du présent lot devra l'ensemble des études et notes de calculs pour la définition du dimensionnement et la réalisation des notes de calculs, plans d'EXE et des plans PAC, les quantités ne sont données qu'à titre d'informations.

##### 3.1.2 Relation avec les concessionnaires

L'entreprise aura à sa charge, l'ensemble des démarches auprès des concessionnaires.

#### 3.2 Mise en conformité de la gaine GAZ

##### 3.2.1 Alimentation gaz

###### Principe d'alimentation

Dans le cadre des travaux de gaz, l'entreprise doit posséder des ouvriers qualifiés par un organisme agréé par le ministère de l'industrie, notamment la qualification B 132-52 et B 540-9.

L'entreprise devra travailler en coordination avec le concessionnaire GrDF.

L'entreprise titulaire du présent lot devra mettre en conformité la CI/CM ainsi que la gaine gaz.

L'alimentation générale en Gaz se fait par le niveau sous-sol. La CI pénètre par le mur donnant dans la Cave, chemine en plafond et arrive dans la gaine GAZ ; puis la CM monte dans les étages par la gaine Gaz. L'intervention est donc à prévoir à partir de la pénétration à l'intérieur de la cave ; pas d'intervention sur le réseau extérieur.

Mise en conformité de la gaine gaz nécessaire :

- Prévoir une protection mécanique de la partie verticale de la CI dans la cave sur toute la zone située à moins de 2m du sol.
- Le cheminement jusqu'à la gaine étant incertain, il conviendra de vérifier que la CI ne chemine pas dans un logement avant de rejoindre la gaine, dans le cas contraire, la dépose et repose du tronçon de la CI sera à prévoir afin qu'elle pénètre directement dans la gaine depuis la cave.
- Amenée d'air frais en pied de gaine au sous-sol à prévoir. Elle cheminera de la façade jusqu'à la gaine dans un caisson en type PROMAT ou équivalent (CF2H). Section 100cm<sup>2</sup> + saut de loup ou grille à prévoir
- Entre chaque étage, la continuité de la ventilation devra être assurée par une ouverture dans la dalle à l'intérieur de la gaine à créer (charge présent Lot). Au niveau des dévoiements de la gaine

entre RDC/R+1 et R+1/R+2, un caisson CF1/2H sera nécessaire (charge lot plâtrerie). Section de percement entre étages à prévoir de 100cm<sup>2</sup>

- En sortie de gaine du R+2 à la sortie en toiture en passant par les combles, la ventilation haute de la gaine doit être assurée par un conduit (charge présent lot) de section 150cm<sup>2</sup>

**Cette mise en conformité nécessite la neutralisation de la gaine puis sa remise en service. L'intervention devra être planifiée avec les services de GRDF afin d'en limiter la durée pour les occupants et devra être réalisée en dehors de la saison de chauffe.**

**Toutes les prestations décrites intègrent la dépose et l'évacuation des anciens équipements, matériels et matériaux**

**Mise en place des compteurs divisionnaires si nécessaire à charge du concessionnaire.**

**D'une manière générale, l'entreprise titulaire du présent Lot devra se conformer aux prescriptions suivantes :**

Cette prestation comprend :

- Le raccordement sur coffret gaz,
- Le coffret de coupure à l'entrée du bâtiment y compris étiquetage
- La remontée en façade y compris protection mécanique
- La traversée de mur
- La colonne montante gaz,
- L'alimentation et distribution de chaque logement
- Les vannes d'arrêts, filtre et organe de sécurité le raccordement à la chaudière
- Peinture conventionnelle
- Toutes sujétions au niveau des cheminements des réseaux (caisson CF et ventilés, protection mécanique, etc...)
- Rebouchage et lissage.

**L'entreprise à charge du présent lot devra prévoir les attentes bouchonnées pour mise en place des compteurs par le concessionnaire.**

Lorsque les tuyauteries traverseront des locaux privés ou des locaux non ventilés, elles seront placées dans des caissons coupe-feu ventilés type PROMAT ou équivalent.

Réseaux intérieur et colonnes montantes en tube cuivre écroui conforme à la NFA 51.120, assemblé par brasures fortes, y compris supportage, fixations par collier isophoniques et toute sujétion de cheminement.

Pour l'alimentation des chaudières depuis la gaine palière, passage en apparent avec tube cuivre certifié NF. Respect des conditions et normes de pose des tubes gaz encastrés en dalle si encastrement envisagé. Pour chacun de ces logements seront tirées une alimentation pour la chaudière.

Le matériel mis en œuvre devra respecter les prescriptions du fabricant. L'ensemble matériel et procédé de mis en œuvre devront disposer d'un avis technique délivré par le CSTB en cours de validité au moment de la pose et devront être NF.

En cas d'impossibilité de passage en dalle (section d'alimentation trop conséquente), passage des tuyauteries en apparent en respectant les règles du DTU et spécifications Qualigaz.

Pour les conduites apparentes cheminant à moins de 2m du sol, mise en place d'une protection mécanique à charge du présent lot.

Diamètres à confirmer en EXE. **Note de calcul des réseaux gaz à fournir par l'entrepreneur avant toute installation.**

Tube fourreauté pour chaque traversée de mur, dalle ou plancher.

Tube fourreauté lors du passage dans le vide entre deux parois avec fourreau continu entre mur et cloison (à éviter).

Les tuyauteries traversant les joints de dilatation seront apparentes, y compris toutes sujétions de traversée du joint.

Peinture conventionnelle jaune pour les tuyauteries apparentes.

Pour les conduites gaz en extérieure, une protection mécanique et contre UV sera posée sur le cheminement extérieure.

Cette prestation comprend l'ensemble des organes de sécurité, volume tampon gaz et prévoit leur l'accessibilité.

Pression : 20 mbar jusque dans les logements.

Respect des distances minimales réglementaires lors du croisement de tube gaz et eau.

Certificats QUALIGAZ à fournir.

L'entreprise titulaire du présent lot sera en charge de la ventilation du cheminement du gaz sur toute sa longueur, à savoir :

Ventilation haute et basse de chaque gaine technique gaz avec sortie toiture à chapeau pare-pluie

Ventilation de l'alimentation gaz de l'entrée dans le bâtiment jusqu'à la gaine gaz, compris gaines et grilles extérieures, accessoires et toutes sujétions, à charge du présent lot.

**Respect des sections libres minimales normalisées :**

Ventilation basse : 100 cm<sup>2</sup>

Passage libre à chaque traversée de plancher : 100 cm<sup>2</sup>.

Ventilation haute : 150 cm<sup>2</sup>

L'entreprise devra la mise en place pour chaque logement d'un ensemble de coupure – comptage avec identification comprenant une vanne d'arrêt ¼ de tour, un compteur basse pression et un étiquetage gravé d'identification des compteurs avec numéros des logements.

L'ensemble de coupure-comptage divisionnaire sera placé en gaine palières au niveau du logement desservi. La fourniture et pose des compteurs seront à la charge du concessionnaire.

**Essais**

Essais de conformité de l'ensemble de la distribution gaz intérieure et extérieure et fourniture du certificat du service agréé de distribution.

**3.3 Colonne d'alimentation AEP**

**Travaux projetés dus au présent Lot :**

La colonne existante empreinte la gaine gaz pour cheminer depuis l'alimentation principale situé dans la cave jusque dans les étages. Ceci n'étant pas autorisé, la mise en conformité de la gaine gaz implique de recréer la distribution depuis la cave jusqu'aux logements.

L'entreprise devra la neutralisation et dépose du réseau existant en parties communes dans le but de mettre en conformité la gaine gaz, puis la création d'une distribution depuis la cave jusque dans les logements.

Les compteurs seront à repositionner sur un collecteur principal dans la cave, puis la distribution sera à faire apparentes dans les parties communes jusqu'aux logements.

**Toutes les prestations décrites intègrent la dépose et l'évacuations des anciens équipements, matériels et matériaux**

**L'entreprise titulaire du présent lot aura à sa charge la réalisation et fourniture de toutes les notes de calcul, plans et schémas avant toute intervention sur le chantier**

### **3.3.1 Compteurs généraux**

Le compteur général en pied de bâtiment restera inchangé, la prestation commence au niveau de la pénétration du réseau dans la cave.

### **3.3.2 Compteurs divisionnaires d'eau froide**

La prestation concerne uniquement la dépose, le déplacement et la repose du matériel existant, pas de nouveau matériel à prévoir.

### **3.3.3 Nettoyage des réseaux et analyse de l'eau**

Un rinçage de la totalité de l'installation sera réalisé selon les normes en vigueur et le mode opératoire décrit ci-après.

L'analyse de l'eau sera effectuée avant le compteur en pied d'immeuble sera transmise au maître d'ouvrage, et il devra être réalisé une analyse de l'eau après robinetterie après travaux et rinçage (Cette analyse devra porter à minima sur les mêmes points que l'analyse effectuée avant compteur et sur la dureté de l'eau). En cas d'écart constatés, le maître d'ouvrage devra mener les actions nécessaires pour lever ces derniers.

Chaque réseau d'eau sera désinfecté avant mise en service par une solution de permanganate de potassium (KmnO4), 150 grammes par mètre cube de capacité.

#### **Mode opératoire :**

##### ***Préparation du réseau :***

Lavage préalable pendant 2 heures des canalisations avec vidange par point bas.

##### ***Préparation d'une solution concentrée :***

150 grammes par m<sup>3</sup> de la capacité totale dissous dans de l'eau à 40.45°C représentant 1/10<sup>ème</sup> de la capacité à désinfecter.

##### ***Injection de la solution désinfectante :***

Le réseau à désinfecter étant rempli d'eau claire et bien dégazée, injecter la solution mère depuis le point d'injection situé à l'aval de la protection (à l'origine du réseau à désinfecter).

Régler le débit d'injection de telle sorte que pour 1/10<sup>ème</sup> de solution mère, il passe environ 9/10<sup>ème</sup> d'eau claire du réseau réputé potable.

Ne jamais introduire en une seule fois la totalité de la solution mère pour ensuite l'entraîner avec l'eau claire.

Ouvrir chaque robinet ou exutoire rencontré (en partant des branches les plus basses vers les branches les plus hautes) jusqu'à apparition de la couleur violacée du désinfectant. Refermer chaque robinet ou exutoire aussitôt et passer au suivant.

Dès que la solution apparaît au point le plus éloigné (exutoire d'extrémité), isoler l'ensemble du réseau par fermeture au point de raccordement sur le réseau réputé potable.

Temps de contact : 48 heures.

##### ***Rinçage :***

Evacuer la solution désinfectante, rincer soigneusement (2 heures environ) puis laisser couler par tous les robinets de puisage pendant 24 heures à débit suffisant.

##### ***A l'issue du rinçage :***

Refermer tous les robinets de puisage et exutoires en attendant les prélèvements et les résultats du contrôle analytique de l'eau par le laboratoire agréé.

Le résultat de l'analyse sera fourni au Maître d'Œuvre, les frais d'analyse sont à la charge de l'entreprise.

Un certificat des prestations réalisées sera fourni à l'issu de ces opérations.

### 3.3.4 Conduites de distribution

#### **Conduites apparentes en cuivre**

Canalisations en tube cuivre écroui. Fixation aux structures environnantes à l'aide de colliers isophoniques. Elles ne présenteront ni criques, ni pailles, ni gerçures, ni tout autre défaut.

Le cuivre rouge sera parfaitement pur et très malléable et ne devra pas contenir d'oxyde dissout en proportion sensible, ni plus de 1% de métaux étrangers.

Toutes sujétions pour le passage des joints de dilatation, y compris percement et rebouchage

#### **Calorifuge des conduites de distribution**

Les conduites de distribution apparentes d'eau froide sanitaire seront calorifugées sur l'ensemble de leur longueur, y compris dans les cloisons légères.

Le calorifuge employé sera un isolant flexible à structure cellulaire fermée, auto-adhésif, classé M1 :

- épaisseur isolant : - 13 mm pour conduites eau froide,

### 3.4 Production de chaleur

Toutes les prestations décrites intègrent la dépose et l'évacuation des anciens équipements, matériels et matériaux

#### 3.4.1 Chaudières et accessoires

La production de chauffage et d'eau chaude sanitaire sera assurée par une chaudière murale gaz à condensation placée dans chaque logement.

La position de la chaudière devra répondre aux caractéristiques acoustiques suivantes.

**Niveau de puissance acoustique des chaudières à respecter en fonction de leur position dans les pièces suivantes :**

- cuisine fermée : .....  $L_w \leq 50 \text{ dB(A)}$
- cuisine ouverte sur séjour : .....  $L_w \leq 50 \text{ dB(A)}$
- cellier ou débarras : .....  $L_w \leq 50 \text{ dB(A)}$

Les chaudières seront fixées sur les parois lourdes et un matériau résilient type silent bloc sera intercalé entre la console de fixation chaudière et le mur afin d'éviter toute propagation de bruit entre logement (notamment bruits solidiens). Elles ne seront en aucun cas adossées contre une paroi légère (masse < 150 kg/m<sup>2</sup>) mitoyenne à une pièce principale.

Chaudière murale ELM Leblanc Mégalis Condens, mixte à micro-accumulation conforme aux exigences des directives européennes.

- Homologation : B<sub>23</sub>, B<sub>23P</sub>, C<sub>13x</sub>, C<sub>33x</sub>, C<sub>93x</sub>, C<sub>53</sub>, C<sub>43x</sub>, C<sub>83x</sub>.
- Corps de chauffe haute performance.
- Possibilité de brider la puissance maxi aux besoins de l'installation

- Faible émission en matières polluantes : NOx < 70mg/kWh (Classe 5)
- Vase d'expansion 12L intégré.
- Performance ECS 3 étoiles ECS d'après EN 13 203.
- Régulation Heatronic 3 de série : pilotage précis de l'installation, niveau de confort élevé et maintenance simplifiée grâce au programme d'autodiagnostic intégré.
- Manomètre mécanique en façade
- Dosseret de montage GA5/12 et robinetteries.

Régulation par thermostat d'ambiance (possibilité d'ajout d'une sonde extérieure).

**Performances :**

Puissance utile nominale Pn\_gen : ..... 24,5 kW  
Puissance utile intermédiaire Pint : ..... 10,2 kW  
Rendement sur Pci à la puissance nominale RPn : ..... 98 % (valeur déclarée)  
Rendement sur Pci à la puissance intermédiaire Rpint : ..... 108,8 % (valeur déclarée)

**Production d'eau chaude sanitaire instantanée :**

Débit Eau Chaude Sanitaire ECS à  $\Delta T = 30$  K selon EN 13203-1 : ..... 16,7 l/min

**Pertes chaudière :**

Pertes à l'arrêt à delta T30K ..... 65 W

**Températures chaudière :**

Température moyenne de fonctionnement T fonct\_min : ..... 35 °C  
Température moyenne de fonctionnement T fonct\_max : ..... 70 °C

**Auxiliaires :**

Puissance des auxiliaires à la puissance nominale Pn\_gen (hors circulateur) : ..... 70 W

**Circulateur :**

Circulateur à vitesse variable Classe A

**Caractéristiques acoustiques :**

Puissance acoustique globale nominale Lw(A) : ..... 45 dB(A)

**Electricité :**

Alimentation électrique : ..... 230 V ~ 50 Hz

**Certification :**

Marquage CE Chaudière

**Caractéristiques dimensionnelles de la chaudière**

Hauteur hors tout : ..... 850 mm  
Largeur hors tout : ..... 440 mm  
Profondeur hors tout : ..... 350 mm  
Poids Net (à vide) : ..... 50 kg

**Raccordement :**

Diamètre des conduits concentriques pour type C : ..... 60/100

**Fonctionnement au régime d'eau 70 – 50 °C**

**Accessoires à prévoir :**

Kit de Bi-passe départ retour + vanne de décharge  
Cache tubulure

**Chaudière installée à hauteur respectant la réglementation PMR en vigueur avec l'accessibilité au tableau de commande.**

Mise en service :

L'entreprise aura à sa charge l'ensemble des câblages et raccordements des organes actifs et passifs de régulation.

Le thermostat d'ambiance à charge du présent lot sera placé dans le séjour. Le raccordement et le paramétrage seront réalisés par l'entreprise à charge du présent lot

Type : 25-1M ou équivalent

Position : Suivant plans ou emplacement existant

#### **Thermostat d'ambiance**

Mise en place d'un thermostat d'ambiance dans le séjour à charge du présent lot.

Liaison filaire entre le thermostat d'ambiance et la chaudière à charge du présent lot, y compris fourreau, câble et raccordement.

Mise en place dans le séjour entre 0,9m et 1,30 m du sol fini.

#### **Evacuation des produits de combustion :**

Fonctionnement avec une ventouse.

##### **Ventouse :**

Fonctionnement avec une ventouse. Fourniture et pose à charge du présent lot, y compris accessoires et rallonge + fixations. Ventouse horizontale complète pour chaudière à condensation en matériau synthétique (PPs) Ø 60/100 mm comprenant un coude 87° avec prise de mesure, traversée de mur (ou toiture) avec déflecteur (longueur utile 50cm), rosaces, terminal vertical, étanchéité. Protection mécanique des conduits intérieurs. Respect des règles de mises en œuvre, des distances réglementaires par rapport à tout ouvrant et des longueurs maximales autorisées des conduits.

Ensemble ventouse compris dans la chaudière.

#### **3.4.2 Evacuation et remplissage**

L'entreprise devra pour chaque chaudière le remplissage en eau depuis l'attente plomberie et l'évacuation des soupapes, disconnecteurs et condensats à proximité avec :

- Vanne d'arrêt
- Tube cuivre, compris supportage
- Filtre
- Disconnecteur type CA non contrôlable
- PVC haute température pour évacuation de la soupape et des condensats chaudières (entonnoir d'écoulement accessible) avec raccordement sur le bac de traitement des condensats et le réseau EU le plus proche

Position : chaque logement

#### **3.4.3 Expansion et sécurité**

##### **Vase d'expansion**

Intégré dans l'ensemble chaudière. Réaliser une vérification de la pression de gonflage à ajuster si nécessaire.

### Soupape de sécurité

Intégré dans l'ensemble chaudière.

Elle sera raccordée sur le réseau d'évacuation existant à proximité en tube PVC.

#### 3.4.4 Circulateur de chauffage

Intégré dans "l'ensemble chaudière".

Le point de fonctionnement (débit, pertes de charges) sera vérifié et corrigé compte tenu des caractéristiques du réseau.

#### 3.4.5 Prestations électriques

Raccordement et câblage de l'ensemble des appareils de chauffage et de régulation à partir des attentes laissées à proximité par le titulaire du lot électricité.

#### Câblage et raccordements

Les canalisations desservant les points de consommation seront définies par les règles d'utilisation des différentes canalisations suivant la nature des locaux et fixés par la norme NFC 15-100.

Le cheminement se fera dans une goulotte.

### 3.5 Emission et distribution de chaleur

**Toutes les prestations décrites intègrent la dépose et l'évacuation des anciens équipements, matériels et matériaux**

#### 3.5.1 Surfaces de chauffe

##### **Chauffage par radiateurs**

L'émission de chaleur sera assurée par des radiateurs acier type panneaux verticaux et horizontaux habillés et intégrés.

Régime d'eau chauffage 70/50 °C

Les radiateurs seront éprouvés en usine conformément à la norme NF P 52 012 - Ils seront garantis pour une pression maximale de service de 10 bars.

Chaque appareil sera emballé individuellement, sa protection sera conservée pendant toute la durée du chantier pour être retirée à la réception des travaux.

Les radiateurs seront livrés avec peinture définitive.

Alimentation par le bas pour les radiateurs avec système intégré (comprenant tous les raccords nécessaires à l'adaptation des têtes et corps de réglages)

Les fixations sur consoles ou sur pieds devront être conformes aux directives du constructeur notamment concernant le nombre de point de fixation et les emplacements.

Les radiateurs 4 connections seront livrés avec purgeurs et consoles.

**Le raccordement des nouveaux radiateurs installés se fera en apparent. Ceux éventuellement déposés et reposés devront l'être suivant le mode de distribution déjà présent en en respectant les contraintes.**

Les caractéristiques de fonctionnement des corps de chauffe seront conformes aux prescriptions et Normes NF EN 442

Traitement de surface :

- Lavage, dégraissage et traitement externe anticorrosion par bain de phosphatation



- 1ère couche de peinture par procédé d'immersion en cataphorèse
- 2ème couche de peinture par poudrage époxy polyester + cuisson à 180°C
- Teinte standard Blanche RAL 9016 brillant ou teinte selon nuancier

Condition d'utilisation :

- Pression de service standard : 4,6 bars – épreuve : 6 bars
- Exécution haute pression : 10 bar – épreuve : 13 bar
- Température de service maximum : 120°C

Fixation :

- Kit console murale standard CVD (dans la teinte du radiateur)
- Consoles à percer, pieds soudés, pieds indépendants (en option)

Mise en œuvre sur chaque appareil des robinetteries suivantes :

- Té de réglage sur retour avec vidange
- Purgeur à clé en point haut
- Robinet thermostatique

Mise en eau et équilibrage des réseaux.

### Robinets thermostatiques

Chaque radiateur sera équipé de robinet thermostatique permettant d'assurer le réglage de la température par pièce. (Sauf spécifications contraires).

Collecteur orientable. Fermeture arrivée-départ. Réglage du By-pass. Vidange du radiateur sans démontage. Ressort de renvoi taré à 5 bars minimum

Construction : Corps en cupro alliage forgé avec tête à sonde et commande intégrée à dilatation de cire ou liquide.

La tête sera spécialement étudiée pour les locaux recevant du public avec système de limitation de la température haute et basse ou verrouillage à une température de consigne désirée, en outre chaque tête sera de construction anti-vandalisme.

Position : Ensemble des locaux.

**Les têtes thermostatiques seront certifiées (PV à fournir) avec un coefficient de variation temporelle de 0,29**

Les retours des radiateurs seront équipés d'un raccord de réglage à mémoire assurant la mémoire du réglage en cas d'isolement.

Construction identique au robinet et permettant un réglage précis et une fermeture étanche (contact métal/métal), le pointeau sera non éjectable au réglage. L'élément permettra le réglage du débit, l'isolement de l'émetteur et la vidange de l'émetteur sans vidanger l'ensemble de l'installation.

### 3.5.2 DISTRIBUTION HYDRAULIQUE

#### Canalisations apparentes en cuivre

Elles seront réalisées par emploi de tubes en cuivre rouge écroui, demi dur, série « standard » ; pression de marche : 30 bars, conformes à la norme NF A. 68.201.

Les tubes seront étirés à froid, sans soudure, d'épaisseur absolument régulière et de surface intérieure bien lisse.

### 3.5.3 Robinetteries + accessoires

Mise en place de l'ensemble des robinetteries et accessoires nécessaires au bon fonctionnement de l'installation, à savoir:

- Vannes d'isolement 1/4 tour
- Vannes de réglage
- Vannes de vidange aux points bas

- Purgeur automatique à flotteur aux points hauts + vanne d'arrêt 1/4 tour
- Manomètre + vanne d'arrêt 1/4 tour
- Clapets anti-retour
- Thermomètres équerre hauteur 200 mm à doigt de gant sur les circuits aller et retour
- Filtres à tamis avec robinet de rinçage

### 3.6 Appareils Sanitaires

**Toutes les prestations décrites intègrent la dépose et l'évacuation des anciens équipements, matériels et matériaux**

Origine et qualité

Robinetteries et équipements certifiés NF.

Les appareils sanitaires devront provenir de maisons connues et être conformes aux descriptions ci-après.

Pour ceux dont l'inscription de provenance serait invisible ou absente, l'Entrepreneur sera tenu de fournir au Maître d'Oeuvre les factures ou pièces justificatives.

Les appareils seront du choix "A".

Pour les lavabos, cuvettes de WC, blocs éviers, etc... Le choix des appareils ne pourra influencer sur la qualité de la matière.

Les étiquettes apposées par les fournisseurs, pour indication de la qualité des appareils, devront rester apparentes afin que le Maître d'Oeuvre puisse constater l'identité du choix avec celui qui est prescrit.

La fixation des cuvettes de WC s'effectuera, par vis nickelées et rondelles en plomb, fixées dans des chevilles en bois dur, ces vis seront munies d'une cache-tête chromé.

L'entrepreneur devra, à tout moment, pouvoir justifier de la qualité de l'ensemble des fournitures et il devra garantir le bon fonctionnement des appareils posés.

Le Maître d'Oeuvre se réserve le droit, en ce qui concerne la fourniture de la robinetterie ou d'appareils sanitaires, de prescrire s'il le juge intéressant, la substitution aux marques indiquées de robinetterie ou d'appareils sanitaires.

Tous les appareils sanitaires sont prévus complètement installés, compris robinetterie, vidanges, accessoires et raccords, scellements et encastrement éventuels nécessaires.

Les appareils seront de première qualité, de couleur blanche. Ils devront permettre un entretien facile et devront présenter une grande robustesse et une bonne solidité de fixation. Leur fixation et leur scellement seront assurés par l'entrepreneur du présent titre quels que soient la nature des matériaux et le type des appareils. Les scellements au plâtre ne seront pas admis.

Les robinetteries sanitaires seront chromées. La garantie écrite assurée par les fabricants devra être de 5 ans minimum.

Des tampons seront prévus dans tous les appareils pour éviter l'engorgement des siphons et des canalisations pendant les travaux.

Les marques citées au présent titre ont une valeur purement indicative. La référence à ces marques a pour but de définir le niveau des prestations demandées. Le choix des fournitures pourra donc porter sur des produits de marques différentes mais présentant des caractéristiques équivalentes.

Les étiquettes des fournisseurs, indiquant le choix devront rester sur les appareils jusqu'à la réception.

Les appareils sanitaires et la robinetterie devront être réceptionnés par l'Architecte, lors de l'approvisionnement.

Les matériels qui bien que reçus, seraient reconnus défectueux sur le chantier, seront refusés et remplacés par l'entreprise à ses frais.

Les appareils installés devront être protégés contre les risques de casse, de fêlures, de rayures ou d'oxydation, par tous moyens laissés à l'initiative de l'entreprise et ceci jusqu'à la réception.

Le nettoyage des appareils reste à la charge du titulaire du présent lot.

Les appareils seront implantés aux emplacements indiqués sur les plans joints au présent document.

L'installateur devra prévoir les renforts nécessaires dans les cloisons légères (bois ou autres) pour tous les appareils ne posant pas au sol (le système de renfort devra être approuvé par la maîtrise d'œuvre).

Les indices A et U seront au minimum égaux aux valeurs suivantes. **Le classement E sera strictement égal aux valeurs suivantes :**

Evier, lavabo, lave-mains :

E1 A2 U3 (1B ou 1S si mitigeur thermostatique)

Classe E2 admise pour les éviers s'ils disposent d'une butée

Douche :

E1 A2 U3 (1A ou 1S si mitigeur thermostatique)

Baignoire :

E3 A2 U3 (1C ou 1D si mitigeur thermostatique)

**La température de chaque point de puisage ne devra pas excéder 50°C afin d'éviter les risques de brûlures. Ainsi le réseau ECS en sortie de chaudière sera fixé 60°C afin d'éviter les problèmes de légionelles et chaque point de puisage en eau chaude sera équipé d'un limiteur de température à butée. L'installateur devra dans sa prestation le réglage et la mesure de température en sortie de chaudière et sur chaque point de puisage (le relevé sera fourni à la maîtrise d'œuvre)**

### 3.6.1 Bloc WC Simple

WC au sol Comprenant:

- une cuvette sortie horizontale en céramique
- réservoir attenant 6 litres avec mécanisme économiseur 3/6 litres, chromé
- un équipement complet NF avec mécanisme interrompable à bouton poussoir chromé 2 positions, robinet à flotteur silencieux, classement acoustique 1, robinet d'arrêt.
- fixation au sol par vis à cache tête
- l'abattant démontable et charnière inox
- Un robinet d'arrêt chromé avant alimentation sur le réservoir.

Volume du réservoir 6 litres.

Y compris pipe de raccordement et accessoires.

**Type : Pack WC - NEO ou équivalent**

### 3.6.2 Lavabo sur colonne

Fourniture et pose d'un ensemble lavabo sur colonne + miroir + applique, y compris fixations, bonde à grille et siphon démontable, avec trop-plein et plage de robinetterie.

Dimensions à relever sur palce

**Type : Ulysse ou équivalent**

**Couleur : Blanc**

#### ROBINETTERIE MITIGEUSE NF

Economie d'eau avec limiteur de débit 50% déverrouillable  
Cartouche Ø 40 mm à 2 disques céramique  
Finition chromée  
Flexibles de raccords souples  
Système de montage rapide  
Limiteur de température

Le robinet sera équipé de deux robinets d'arrêt  
Classement Qualitel : Q5  
Disposant d'une butée et d'un limiteur de débit.

**Type : OLYOS**

**Position : sur lavabo**

#### 3.6.3 Baignoire

Les baignoires seront en acrylique (170 x 70 cm) avec pieds métalliques à vérins réglables, y compris vidage automatique avec bonde à recouvrement, tablier frontal, un siphon inox, le joint périphérique d'étanchéité est à charge du présent lot. L'habillage des tablettes et le carrelage sont à charge du lot carrelage.  
La pose de ces baignoires sera faite de telle façon à être désolidarisées des parois horizontales et verticales par bande mousse absorbante sous les pieds de baignoire et entre la tablette et le mur.  
Y compris tablier et finition

**Dim: 170 x 70 cm**

**Type : ULYSSE ou équivalent**

**Position : Salle de bain**

#### ROBINETTERIE MITIGEUSE NF

La robinetterie de la douche sera un mitigeur monotrou bain douche type OLYOS, comprenant un limiteur de débit et de température, y compris raccord, rosace, et douchette.

Mitigeur Bain-Douche Monotrou

Montage sur baignoire

Robinet d'arrêt intégré.

Cartouche Ø 47 mm à 2 disques céramiques

Limiteur de température

Limiteur de débit 50 % déverrouillable

Ensemble de douche (douchette anti-calcaire, flexible 1.5m, et support douchette)

**Mitigeur**

**Type : OLYOS ou équivalent**

#### 3.6.4 Evier sur meuble

EVIER INOX à Poser

Evier par-dessus en inox à poser sur meuble.

Table-évier à poser 2 cuve de 116 x 51 cm, en inox, 1 égouttoir à droite ou à gauche, trop-plein, bondes à bouchon et raccord entre cuves comprenant :

- Accessoires et fixations
- Vidage complet
- Siphon en polypropylène

Posé sur un meuble 3 portes

**Type : GALILEO 1160 x 510mm ou équivalent**

MEUBLE SOUS EVIER

Meuble en mélaminé blanc 3 portes sur vérin comprenant :

- Accessoires et fixations

Longueur 1200 mm

Largeur 586 mm

Hauteur 820 mm

Position : Cuisine

**Type : LIBERTY 120 x 60cm ou équivalent**

ROBINETTERIE MITIGEUSE NF

Bec col de cygne

Cartouche Ø 47 mm à 2 disques céramique

Limiteur de température

Limiteur de débit 50 % déverrouillable

Flexible d'alimentation anti-torsion inox tressé 350 mm

**Type : OLYOS ou équivalent**

### **3.6.5 Ensemble douche**

Fourniture et pose d'un ensemble de douche comprenant :

- Receveur de douche à poser 80 x 80 cm
- Ensemble barre de douche et robinetterie

#### Receveur

Receveur de douche carré à poser. Couleur blanc en acrylique.  
Hauteur 11 cm.

Y compris: Vidage complet et siphon.

Le joint périphérique d'étanchéité est à charge du présent lot.  
L'habillage des tablettes éventuelles et le carrelage sont à charge du lot carrelage.

Dim: 80 x 80 cm (à confirmer en exécution)

Modèle: Ulysse ou équivalent.

#### Ensemble Mitigeur douche et barre de douche

Mitigeur monocommande 1/2" Douche

Montage mural apparent

Cartouche en céramique 35 mm avec butée éco 1/2 débit

Levier de commande métallique

Limiteur de température intégré

Clapet anti-retour intégré dans le départ douche 1/2"

Rosaces métalliques

Barre de douche 600mm

Flexible anti-torsion 1,75m

Porte-savon et support de douche coulissant

Y compris raccord et finition,  
Le mitigeur sera équipé de clapets anti-retour + flexibles

Type: Idealrain/Mara ou équivalent

### **3.7 Travaux prévus à l'intérieur des logements**

**Toutes les prestations décrites intègrent la dépose et l'évacuation des anciens équipements, matériels et matériaux**

#### **3.7.1 T1 bis Sud RDC (chaudière déjà remplacée en 2016)**

- Rinçage + traitement du circuit hydraulique de la chaudière
- Mise en place d'un caisson pour cacher les tuyauteries au niveau de la chaudière + peinture de celui-ci
- Mise en place de têtes thermostatiques sur les radiateurs + vérification de la présence d'un programmeur et mise en place s'il n'y en a pas
- Contrôle de la présence d'un by-passe + d'une vanne de décharge sur le départ/retour chauffage et installation de celui-ci en cas d'absence
- Vérification de la présence d'un traitement des condensats de la chaudière et mise en place s'il n'y en a pas
- Remplacement de la ventouse + rosace en raison de la mise en place d'isolation en façade ; y compris rebouchage.
- Y compris alimentations électriques et raccordement si nécessaire
- Réalisation des équipotentialités supplémentaires (hors Lot)

#### **3.7.2 T1 bis Nord RDC**

- Mise en place d'une chaudière gaz à condensation avec sortie ventouse
- Mise en place d'un caisson pour cacher les tuyauteries au niveau de la chaudière + peinture de celui-ci
- Carottage pour passage de la ventouse en façade
- Rinçage + traitement du circuit hydraulique de la chaudière
- Mise en place de têtes thermostatiques et accessoires + d'un programmeur
- Mise en place traitement des condensats
- Mise en place d'un by-passe + d'une vanne de décharge sur le départ/retour chauffage
- Y compris alimentations électriques et raccordement si nécessaire
- Dépose et repose (à neuf) de la Douche pour mise en place de l'isolation sur le mur extérieur y compris canalisation/évacuation et robinetterie
- Réalisation des équipotentialités supplémentaires (hors Lot)

#### **3.7.3 T2 Sud R+1**

- Mise en place d'une chaudière gaz à condensation avec sortie ventouse
- Mise en place d'un caisson pour cacher les tuyauteries au niveau de la chaudière + peinture de celui-ci
- Carottage pour passage de la ventouse en façade
- Rinçage + traitement du circuit hydraulique de la chaudière
- Mise en place de têtes thermostatiques et accessoires + d'un programmeur
- Mise en place traitement des condensats
- Mise en place d'un by-passe + d'une vanne de décharge sur le départ/retour chauffage

- Y compris alimentations électriques et raccordement si nécessaire
- Réalisation des équipotentialités supplémentaires (hors Lot)

#### 3.7.4 T1 bis Nord R+1

- Mise en place d'une chaudière gaz à condensation avec sortie ventouse
- Mise en place d'un caisson pour cacher les tuyauteries au niveau de la chaudière + peinture de celui-ci
- Raccordement en gaz de la chaudière depuis la gaine gaz en tube cuivre apparent + peinture de finition
- Carottage pour passage de la ventouse en façade
- Mise en place de 3 radiateurs + création du réseau hydraulique en tubes cuivre apparent + peinture de finition
- Mise en place de têtes thermostatiques et accessoires + d'un programmeur
- Traitement du circuit hydraulique de la chaudière
- Mise en place traitement des condensats
- Mise en place d'un by-passe + d'une vanne de décharge sur le départ/retour chauffage Y compris alimentations électriques et raccordement si nécessaire
- Dépose et repose (à neuf) de la Douche pour mise en place de l'isolation sur le mur extérieur y compris canalisation/évacuation et robinetterie
- Dépose des radiateurs électriques et du cumulus
- Réalisation des équipotentialités supplémentaires (hors Lot)

#### 3.7.5 T4 R+2

- Mise en place d'une chaudière gaz à condensation avec sortie ventouse verticale passant par les combles et débouchant en toiture. En cas d'impossibilité de sortir la ventouse en toiture, la position de la chaudière devra être changée ; dans ce cas elle sera positionnée à droite de la fenêtre de la cuisine sur le mur EST. Il sera alors nécessaire de prévoir un carottage pour sortir la ventouse, et de tirer tous les réseaux (hydraulique, électrique, gaz, évacuation) jusqu'au nouvel emplacement depuis celui initial.
- Mise en place d'un caisson pour cacher les tuyauteries au niveau de la chaudière + peinture de celui-ci
- Rinçage + traitement du circuit hydraulique de la chaudière
- Mise en place de têtes thermostatiques et accessoires + d'un programmeur
- Mise en place traitement des condensats
- Mise en place d'un by-passe + d'une vanne de décharge sur le départ/retour chauffage Y compris alimentations électriques et raccordement si nécessaire
- Y compris alimentations électriques et raccordement si nécessaire
- Dépose de la salle de bain existante (baignoire/Wc/Lavabo/bidet) + neutralisation des réseaux du bidet
- Installation neuve d'une baignoire + lavabo avec miroir et applique + Wc y compris canalisation/évacuation et robinetterie
- Réalisation des équipotentialités supplémentaires (hors Lot)

#### 3.7.6 Travaux en option

- Dépose + installation d'un Wc (y compris évacuation, mécanisme, abattant et robinetterie)
- Dépose + installation d'un lavabo (y compris évacuation et robinetterie)
- Dépose + installation d'une douche (y compris canalisation/évacuation et robinetterie)
- Dépose + installation d'un évier (y compris canalisation/évacuation et robinetterie)
- Dépose + installation d'un radiateur (y compris raccordement hydraulique et accessoires si besoins)

Ces travaux en option ne sont pas prévus au marché (en dehors des cas décrits pour chaque logements) mais pourront faire l'objet d'un avenant au cas par cas de la part du maître d'ouvrage au cours de la période de travaux programmée.

### **3.8 Travaux divers**

#### **3.8.1 Percements de cloisons et murs**

Le titulaire du présent lot aura à sa charge tous les percements dans les cloisons et les murs maçonnés pour le passage de ses canalisations, y compris le rebouchage soigné.

#### **3.8.1 Peinture de l'ensemble des ouvrages réalisés**

Le titulaire du présent lot aura à sa charge la peinture de finition de l'ensemble de ses ouvrages. Ceci devra être réalisé de manière soignée, conformément au chapitre 2.

Les colories seront au choix du maître d'ouvrage.

#### **3.8.2 Fourreaux**

Fourniture et pose de tous les fourreaux et rosaces au passage des cloisons, murs et dalles, y compris le rebouchage soigné.

#### **3.8.3 Gravois**

Transport à la décharge publique de tous les gravois, déblais et terres en excédant dus au montage de ses installations.

Les déchets du montage des installations (palettes, emballage etc....) seront stockés dans les bennes prévues à cet effet (tri sélectif).

#### **3.8.4 Essais AQC**

Essais AQC conformes aux exigences du contrôle technique "A" spécifié dans le document technique AQC.

#### **3.8.5 Mises au point techniques**

Le titulaire du présent lot devra les mises au point techniques de l'ensemble des installations décrites précédemment. Ces mises au point sont :

- l'équilibrage hydraulique des installations, pré-réglages, mesures sur les robinets de mesure, réglages finaux et contrôles,
- l'équilibrage aéraulique des réseaux d'air, pré-réglages, mesures sur les registres, réglages finaux et contrôles, mesures à chaque bouche
- l'équilibrage des bouches par mesure individuelle du débit sur chaque terminal,
- le réglage de toutes les vitesses de pompes,
- l'entrée des consignes de régulation, des horaires de fonctionnement et des paramètres divers des organes de régulation automatique et leurs modifications jusqu'à obtention des conditions normales de fonctionnement.
- Rinçage et purge de l'ensemble de l'installation.
- Consuel
- Mise en service complète

Tolérance des réglages :  $\pm 10 \%$  sur l'aéraulique  
 $\pm 10 \%$  sur l'hydraulique



### 3.8.6 Dossiers de recollement

A l'issue des travaux et avant la réception définitive des ouvrages, le titulaire du présent lot aura à sa charge l'établissement du dossier de recollement et sa remise en un exemplaire au bureau d'études pour examen avant rectifications éventuelles et diffusion en trois exemplaires plus CD (format PDF).

Le dossier de recollement sera présenté obligatoirement comme suit :

#### 1er volet :

- ⇒ Liste des plans et schémas de principe avec :
  - numéro,
  - dénomination,
  - lot concerné,
  - date de mise à jour.
- ⇒ Plans de recollement et schémas désignés ci-dessus comportant le cachet de l'entreprise sur le cartouche.

#### 2e volet :

- ⇒ Liste des schémas électriques avec :
  - numéro,
  - dénomination,
  - lot concerné,
  - date de mise à jour.
- ⇒ Schémas électriques de recollement désignés ci-dessus et comportant le cachet de l'entreprise sur le cartouche.

#### 3e volet :

- ⇒ Liste de la documentation du matériel mis en œuvre.
- ⇒ Liste de la documentation du matériel mis en œuvre avec référence des pièces de rechange courantes (par ex. : robinetterie, etc..).

#### 4e volet :

- ⇒ Liste des opérations de maintenance à réaliser sur le matériel mis en œuvre avec fréquences d'intervention suivant exemple de présentation ci-après.

#### 5e volet :

- ⇒ Explications concises et claires sur le mode de mise en route et d'arrêt des installations du présent lot (pompes, etc..) avec les éventuelles précautions à prendre.

Ce document sera la synthèse des explications et formations données aux futurs utilisateurs par le titulaire du présent lot (voir position suivante).

#### 6e volet :

- ⇒ Liste des documents et attestations diverses :

#### Documents et attestations diverses suivantes :

- Essais AQC.
- Certificats de conformité éventuels (réseau gaz, eau, électricité, avis techniques réglementaires, etc..).
- Attestations de mise en route d'installations nécessitant l'intervention de fournisseurs ou de sous-traitants avec résultats des essais (mise en route brûleur chaudière, traitement d'eau, groupes frigorifiques, etc..).
- Document consuel.

#### **NOTA IMPORTANT :**

*la non remise du dossier de recollement constituera une réserve importante qui pourra pénaliser l'entrepreneur du présent lot, en cas de retard, au niveau du règlement de sa retenue de garantie.*

- ⇒ Un support informatique avec l'ensemble des plans de récolement sera également fourni avec le dossier de récolement (AUTOCAD version 2010).

### 3.8.7 Formation du Maître d'Ouvrage

Cette formation, à charge du titulaire, est à prévoir dans la présente proposition, au niveau du coût. Elle sera réalisée ainsi :

- Présentation des équipements installés, avec visite complète de la totalité des installations et information sur le mode de fonctionnement et les opérations régulières de maintenance à effectuer. L'entrepreneur se fera accompagner des personnes compétentes dans les divers domaines de ses travaux.
- La présentation sera réalisée avec un support papier permettant également la prise de notes supplémentaires. Celui-ci sera fourni en autant d'exemplaires que nécessaire.
- Suite à cette première visite, le Maître d'ouvrage provoquera une deuxième séance d'information dans les 6 mois suivant la première journée sur les points qu'il aura décidé d'approfondir et qu'il communiquera au titulaire du présent lot. Lors de cette journée, l'entrepreneur s'attardera sur les questions et problèmes rencontrés par le personnel afin d'apporter toute solution ou réponses nécessaires.
- L'ensemble des remarques sera pris en compte au niveau du document de synthèse pour sa mise à jour et sa présentation définitive au Maître d'ouvrage.