

**Maître d'Ouvrage**

Mairie de BÉNODET  
51, Avenue de la Plage  
29950 BÉNODET  
Tel : 02 98 57 05 46

**ÉCOLE PRIMAIRE PUBLIQUE**  
**ET LOGEMENTS DE FONCTION**  
**BÉNODET**

**CHAUFFERIE et PRODUCTION EAU CHAUDE**

**CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIÈRES**

# CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIÈRES

## CHAUFFERIE

### SOMMAIRE

	Page
<b>1. <u>GÉNÉRALITÉS</u></b>	5
1.1 Objet	
1.2 Prescriptions d'ordre général	
1.3 Prescriptions particulières	
1.4 Matériaux mis en oeuvre	
1.5 Limites de prestations	
1.6 Essais - réception (chauffage)	
<b>2. <u>RÈGLES PARTICULIÈRES D'ÉTUDES</u></b>	10
2.1 Objet	
2.2 Documents applicables	
2.3 Bases des calculs	
<b>3. <u>PRESCRIPTIONS TECHNIQUES GÉNÉRALES (CHAUFFAGE)</u></b>	13
3.1 Qualité des matériaux	
3.2 Générateur gaz	
3.3 Tuyauteries de chauffage	
3.4 Tuyauteries d'évacuation en PVC	
3.5 Canalisations de gaz	
3.6 Percements - scellements	
3.7 Régulation	
3.8 Production d'ECS	
3.9 Contrôle technique	
<b>4. <u>DESCRIPTIONS DES OUVRAGES (CHAUFFAGE)</u></b>	19
4.1 Généralités/Dépose	

- 4.2 Chauffage des locaux
- 4.3 Caractéristiques des matériels et matériaux
- 4.4 Équipement électrique
- 4.5 Travaux complémentaires

**5. BORDEREAU QUANTITATIF**

31

**ÉLECTRICITÉ - PLOMBERIE**

**SOMMAIRE**

	Page
<b>6. <u>GÉNÉRALITÉS</u></b>	46
6.1 Objet	
6.2 Prescriptions d'ordre général	
6.3 Prescriptions particulières	
6.4 Matériaux mis en œuvre	
6.5 Limites de prestations	
<b>7. <u>RÈGLES PARTICULIÈRES D'ÉTUDES</u></b>	49
7.1 Objet	
7.2 Documents applicables	
7.3 Données de base	
7.4 Relations de l'entreprise avec les services EDF	
<b>8. <u>PRESCRIPTIONS TECHNIQUES GÉNÉRALES (ÉLECTRICITÉ)</u></b>	51
8.1 Canalisations	
8.2 Appareillage - appareils d'éclairage	
8.3 Prises de terre	
8.4 Clauses particulières	
<b>9. <u>PRESCRIPTIONS TECHNIQUES GÉNÉRALES (PLOMBERIE - SANITAIRES)</u></b>	57
9.1 Qualité des matériels	
9.2 Tuyauteries en cuivre	

9.3 Tuyauteries en PVC (évacuation)

9.4 Percements - scellements

9.5 Production d'ECS

**10. DESCRIPTIONS DES OUVRAGES (ÉLECTRICITÉ)**

59

10.1 Dépose/Neutralisation

10.2 Coffrets de distribution

10.3 Canalisations en départ des coffrets

10.4 Circuit de terre - liaison équipotentielle

10.5 Circuit de télécommande

10.6 Équipements des locaux

**11. PRESCRIPTIONS TECHNIQUES CONCERNANT LES MATERIELS (PLOMBERIE)**

62

11.1 Généralités/Dépose

11.2 Tuyauteries d'eau froide

11.3 Tuyauteries d'eau chaude

11.4 Vidanges

11.5 Production d'ECS

**12. BORDEREAU QUANTITATIF**

65

## 1. GÉNÉRALITÉS

### 1.1 Objet

Le présent document a pour objet les travaux de chauffage, avec passage au gaz naturel dans le cadre de la rénovation de la chaufferie de l'école publique, à BÉNODET.

### 1.2 Prescriptions d'ordre général

L'adjudicataire devra prévoir une installation complète entièrement achevée sur le site, en parfait état de fonctionnement, raccordée aux arrivées d'électricité et de fluides et répondant aux demandes de la présente spécification.

Toutes les dispositions précisées ci-après, sur les plans et schémas **fournis par l'entreprise du présent lot**, devront être respectées, tant en ce qui concerne le choix des matériels et matériaux que les dispositions d'ensemble.

L'adjudicataire devra prévoir les travaux et matériels indispensables au complet et parfait achèvement des travaux **prévus ou non** à la spécification, étant entendu qu'il s'est rendu compte des travaux à effectuer, de leur importance, de leur nature et qu'il aura à suppléer par ses connaissances professionnelles aux détails qui pourraient être omis.

Il devra de ce fait, effectuer sans exception, ni réserve, ni plus-value, tous les compléments nécessaires à l'achèvement des travaux.

Nulle prescription, nulle directive ou indication données dans la présente spécification, ne peuvent être considérées par l'adjudicataire, comme étant limitatives.

Aucun changement ne pourra être apporté au projet présenté sans une autorisation préalable des représentants du Maître de l'Ouvrage, sur avis motivé du Maître d'Oeuvre. Tous les frais résultants de changement non autorisés ainsi que tout travail supplémentaire exécuté sans ordre écrit, resteront à la charge de l'adjudicataire.

En cas d'incertitude, l'entreprise consultée devra demander un complément d'informations au B.E.T. GK INGENIERIE BÂTIMENT, avant sa remise de prix.

### 1.3 Prescriptions particulières

Les entreprises prenant part à l'appel d'offres sont réputées être parfaitement au courant de la consistance des ouvrages incombant aux diverses entreprises et avoir pris connaissance des devis descriptifs relatifs à chacun des lots de travaux ayant une incidence sur les travaux du présent lot.

Il appartiendra aux différents concurrents, au cours de leur étude, de prendre connaissance de façon approfondie des devis descriptifs et d'obtenir, s'il y a lieu, de l'Architecte ou du Bureau d'Etudes, toutes les précisions complémentaires.

**L'entrepreneur du présent lot sera tenu de chiffrer le bordereau quantitatif, tel qu'il est défini. Les propositions autres que celles figurant dans ce bordereau seront obligatoirement chiffrées en option (prestations supplémentaires éventuelles).**

#### 1.4 Matériaux mis en œuvre

Les matériels et matériaux constituant l'installation seront neufs et de première qualité.

Leur mise en œuvre sera effectuée conformément aux normes, aux règles de l'Art de la profession et en respectant la réglementation en vigueur.

#### 1.5 Limites de prestations

Sont compris dans la fourniture :

- la dépose, après vidange de l'installation de chauffage, des éléments de chaufferie (chaudière, brûleur, tableau électrique, régulation, tuyauteries, chauffage et alimentation fuel, etc..).
- la vidange, avec la mise à disposition du Maître d'Ouvrage), du fuel restant et la neutralisation de la cuve (sable ou béton).
- la reprise de la chaufferie avec mise en service (régulation), ainsi que la remise en eau de l'installation (avec purge de tous les radiateurs).
- l'alimentation gaz de la chaufferie depuis le coffret GRDF situé en façade SUD, adossé au mur de la chaufferie.
- l'alimentation en eau froide des réseaux de chauffage, depuis un nouveau piquage sur la conduite existante (en chaufferie).
- d'une façon générale, l'exécution de tous les travaux d'équipements nécessaires à la parfaite réalisation de l'installation, telle qu'elle est définie dans l'ensemble des documents d'appel d'offres.
- la fourniture, le transport à pied d'œuvre, le stockage, la pose des équipements, engins de levage inclus.
- le réglage de tout le matériel nécessaire à l'exécution des travaux et la mise en route.
- les études d'installation, de détails (passage de tuyauteries par exemple) et la fourniture des plans correspondants.
- les boulons ou dispositifs d'ancrage des équipements.
- l'ensemble des installations électriques nécessaires à l'installation (armoire, relayage, alimentation des divers utilisateurs) à partir des câbles de puissance prévus par ailleurs.
- l'exécution de tous les percements et raccords de maçonnerie, y compris ceux à réaliser dans le béton armé si les précisions n'ont pas été fournies en temps utiles par l'adjudicataire du présent lot.
- l'exécution de tous les trous de scellement et les scellements nécessaires (notamment les supports de câbles, de chemins de câbles et de tuyauteries).

- la fourniture et la pose, à chaque percement, d'un fourreau permettant le libre passage de la canalisation, ainsi que l'étanchéité entre fourreau et canalisation.
- remplacer à ses frais, pendant une durée de un an à compter de la date de réception, tout le matériel défectueux (vice de fabrication, de montage, etc...).
- le réglage de toutes les parties de l'installation.
- les contrôles de fabrication.
- les essais et épreuves hydrauliques et aérauliques réglementaires.
- les manuels d'instruction et d'entretien avec notices techniques des appareils principaux.
- la mise en route de l'ensemble de l'installation.
- les raccordements électriques des appareils à partir des attentes laissées à proximité par l'électricien ou des armoires dues au présent lot ou existantes.
- la main d'œuvre nécessaire au nettoyage, au réglage, aux réceptions, aux essais de l'installation tels qu'ils sont énumérés au chapitre correspondant, ainsi que la fourniture de tous les appareils de mesure nécessaires ou demandés par le Maître d'Oeuvre, tous ces appareils restant la propriété de l'entrepreneur.
- l'enlèvement des gravats provenant de la réalisation de l'installation.
- lors de la mise en route de l'installation par l'utilisateur, la mise à disposition d'un technicien qualifié pour conduire l'installation, pour assurer la formation du personnel d'exploitation et procéder, si il y a lieu, aux derniers réglages.
- la garantie de fonctionnement des installations et des équipements.

Ne sont pas compris dans la fourniture :

- l'enceinte des locaux techniques y compris l'isolation thermique.
- les fondations des équipements autres que renforcement de dallages.

## 1.6 Essais - réceptions (chauffage)

### 1.6.1 Généralités

Les essais comprendront plusieurs phases :

- essais des systèmes, contrôles des asservissements, essais des régulations, mises en service des installations de chauffage, suivi des températures.
- essais de puissance : ces essais sont effectués avec le procédé en fonctionnement et des conditions extérieures voisines des conditions de conception.

Trois mois avant exécution des essais, les procédures seront soumises au Maître d'Oeuvre pour approbation. Les procédures servent de supports au P.V. d'essais, elles doivent décrire en détail la réalisation des essais, les valeurs recherchées avec leur tolérance, les appareils utilisés avec leur précision de mesure, les courbes de correction permettant de définir à partir des mesures les caractéristiques aux conditions nominales de dimensionnement.

Le Maître d'Oeuvre commentera ces procédures, demandera éventuellement des modifications et des adjonctions de procédures ou des changements de matériel de mesure qu'il jugera utile pour aboutir aux résultats requis dans la commande.

Tous les essais devront être effectués par l'entreprise qui convoquera le Maître d'Oeuvre une fois les résultats obtenus. Le Maître d'Oeuvre se réserve un délai de deux semaines entre la convocation et les essais contractuels.

Les frais engagés par le Maître d'Oeuvre pour toute convocation avant que les résultats requis n'aient été obtenus, seront pris en charge par l'entreprise. Les essais ne seront déclarés satisfaisants que lorsque toutes les réserves auront été levées.

Les phases successives des essais ne pourront se dérouler que lorsque les réserves des essais précédents auront été levées.

Chaque modification après réserve fera l'objet d'un délai de levée de deux semaines, passé ce délai, des pénalités de retard seront appliquées.

#### 1.6.2 Prescriptions particulières relatives aux essais

##### - Essais de fonctionnement en marche normale :

Les derniers réglages ayant été effectués au préalable, l'installation sera conduite pendant les quatre jours précédents les essais et le jour des essais conformément aux conditions prévues.

Dans ces conditions, les températures relevées au milieu des locaux, à 1.50 mètres du sol, devront être celles prévues au contrat à un degré près en plus ou en moins.

Il sera procédé à tous les essais en vue de vérifier le fonctionnement des organes de régulation et de contrôle et la stabilité des conditions intérieures.

Toujours en cours de l'essai de fonctionnement en marche normale, seront examinés en détails tous les dispositifs intéressant la sécurité de l'installation et, notamment, les dispositifs d'alerte et d'asservissement.

##### - Essai de puissance :

Celui-ci ne peut être effectué valablement que si la température extérieure se rapproche à plus ou moins deux degrés des conditions climatiques de base.

L'essai de puissance est effectué en continu, toutes portes fermées, locaux secs, clos, meublés et occupés suivant leur destination.

L'installation fonctionnera normalement pendant les quatre jours précédant l'essai, pour obtenir et maintenir sans les dépasser, les températures intérieures contractuelles.

L'installation sera maintenue à ce régime pendant la durée de l'essai au cours duquel, les températures seront observées.



La température extérieure retenue sera la température minimum constatée dans la localité pendant la période des vingt-quatre heures précédant les essais. De préférence, la température extérieure sera relevée par trois thermomètres enregistreurs placés hors du bâtiment, à un mètre au moins des façades, à deux mètres du sol, sans influence perturbatrice, les trois points étant choisis dans des orientations nettement différentes.

La température extérieure retenue sera la moyenne des minimums ou des maximums donnés par les trois thermomètres enregistreurs dans la période indiquée.

Si la température extérieure ainsi relevée est différente de la température extérieure de base, les températures intérieures exigées seront corrigées dans le sens convenable d'une quantité égale à un tiers de la différence constatée dans les températures extérieures.

Les températures intérieures à atteindre seront les températures contractuelles rectifiées pour tenir compte de la température extérieure. Il sera tenu compte d'une tolérance de plus ou moins un degré Celsius.

Si les conditions contractuelles ne sont pas atteintes, l'entreprise fournira tous les documents (fiches de caractéristiques des matériels, courbes d'extrapolation) permettant de faire la preuve que les équipements fourniront bien les caractéristiques contractuelles pour les conditions extérieures de base.

## 2. RÈGLES PARTICULIÈRES D'ÉTUDES

### 2.1 Objet

L'objet du présent chapitre est de définir les données de base nécessaires à la définition et au dimensionnement des différentes installations.

### 2.2 Documents applicables

#### 2.2.1 Documents contractuels

- Ensemble des règles particulières et spécifications joint à l'appel d'offres.
- Textes réglementaires existants en date de la commande.

#### 2.2.2 Standards, normes et codes

##### a) Électricité

- DTU 70.1 et 70.2 : installations électriques.
- Normes NFC 15.100 : installations électriques à basse tension.
- Publications UTE :
  - . C 12.100
  - . C 12.200 et 210
  - . C 13.100
  - . C 14.100
  - . C 15.100, 105 et 720
  - . C 20.010
  - . C 32012, 070
  - . C 73.251, etc...
- Règlements :
  - . Sécurité contre l'incendie
  - . Décrets relatifs à la protection des personnes contre les courants électriques.

##### b) Chauffage

- DTU 24.1 : fumisterie.
- DTU 60.1 : cahier des charges applicables aux travaux de plomberie sanitaires.
- DTU 60.2 : canalisations en PVC.
- DTU 61.1 : installation de gaz.
- DTU 65 : installation de chauffage central.

- DTU 65.11 : dispositif de sécurité des installations de chauffage central.
- DTU THU : règles de calculs des caractéristiques thermiques des parois de construction et des déperditions de base des bâtiments
- Norme NFE 31.001 : chaudière fonctionnant aux combustibles solides, liquides ou gazeux.
- L'arrêté relatif au chauffage à eau chaude.
- L'arrêté relatif au Label Confort Acoustique.
- Le règlement de sécurité contre l'incendie.
- Le règlement sanitaire départemental et municipal.

En outre, l'entrepreneur du présent lot respectera les règles d'installation et les spécifications techniques données ou définies par le fabricant, des matériels mis en œuvre.

L'entreprise devra tenir compte, dans sa proposition de tous les règlements en vigueur à la date de remise des offres.

Si, au cours des travaux, de nouveaux règlements entraient en vigueur, l'entrepreneur serait tenu de s'y conformer, suivant les modalités d'application de ces règlements.

## 2.3 Bases de calculs

### 2.3.1 Situation géographique

Le projet se situe 25 bis Avenue de la Mer, à BÉNODET.

### 2.3.2 Conditions de températures extérieures

Le système de chauffage est défini d'après les conditions climatiques suivantes :

- . Température sèche : - 4°C
- . Humidité relative : 100 %
- . Orientation des vents : O - SO

### 2.3.3 Conditions de températures intérieures

Le système de chauffage est défini d'après les conditions climatiques suivantes :

- . Température intérieure : + 20°C
- . Température réduite : + 12°C
- . Température hors gel : + 5°C

#### 2.3.4 Régime d'eau

Le régime d'eau des chaudières, sera la suivant :

- Aller : + 70°C
- Retour : + 50°C

La température moyenne sera de 60°C.

Chaque circuit sera alimenté en température variable pour les réseaux "radiateurs" (classes et logements).

#### 2.3.5 Niveau sonore

L'entrepreneur du présent lot veillera au respect d'un niveau de pression sonore correct dans chaque local, et notamment dans les classes. Il pourra cependant, sous réserves de vérification et d'accord écrit du bureau de contrôle, adopter les valeurs suivantes :

- Classes : 35 dBA
- Sanitaires, Circulations : 40 dBA

### **3. PRESCRIPTIONS TECHNIQUES GÉNÉRALES (CHAUFFAGE)**

#### **3.1 Qualité des matériaux**

Tous les matériaux, appareils et accessoires divers utilisés dans les installations devront être neufs et de première qualité.

La provenance sera indiquée par l'entreprise, et le Maître d'Ouvrage se réservera le droit, soit d'exercer une vérification sur la fabrication en usine de ces matériaux ou appareils, soit d'exiger la production des factures et certificats attestant leur origine.

Aucun changement ne pourra être apporté en cours d'exécution des travaux sans l'accord écrit du Maître d'Oeuvre.

Préalablement à l'installation, un échantillonnage du petit matériel et de certains appareils pourra être demandé et devra être soumis à l'agrément du Maître d'Oeuvre.

L'entreprise doit s'assurer de la possibilité d'avoir, en temps utiles, tous les matériaux et fournitures nécessaires à la marche régulière du chantier. Aucune carence de livraison des fournisseurs ne pourra être invoquée pour justifier un retard quelconque.

#### **3.2 Générateur gaz**

Le générateur gaz sera conforme aux normes et règles de fabrication et de sécurité. Les visites, le ramonage, l'entretien et les réparations devront être aisés. Pour ce faire, les installations en chaufferie seront particulièrement soignées.

La chaudière sera équipée d'une pompe de charge (pompe double) et d'un brûleur radiant Matrix.

La chaudière sera calorifugée par des panneaux démontables.

#### **3.3 Tuyauteries de chauffage**

Les tuyauteries seront réalisées en tube fer noir du tarif 1 ou 10 selon le cas, ou en cuivre écroui, sous fourreau.

Le tracé des tuyauteries sera étudié en fonction des critères suivants :

- techniques : purges, vidanges, dilatations.
- maintenance : accès aux vannes, etc...
- esthétiques : réseau apparent, etc...

Les canalisations seront soigneusement disposées et placées de façon rectiligne. Elles seront dimensionnées pour une perte de charge maximale de 12 mm/m.

La présentation générale de l'ensemble, en particulier au départ des chaudières et de la bouteille de découplage, sera spécialement étudiée.

Les tuyauteries seront toujours placées de façon à être accessibles et démontables. Elles seront mises en place sans efforts de flexion. Les dispositifs de fixation seront appropriés aux conditions de fonctionnement de l'installation.

En cas d'impossibilité d'avoir des tuyauteries accessibles, elles seront mises en place sous fourreau, dans la dalle béton. Les soudures et/ou piquages seront alors interdits.

Les supports et fixations devront empêcher la production et la propagation des bruits.

L'espacement des supports sera fonction des diamètres des tubes et ceci afin d'éviter la formation de flèche supérieure à 3 mm.

- 1,50 m maxi jusqu'au diamètre 20 mm.
- 2,00 m maxi jusqu'au diamètre 40 mm.
- 3,00 m maxi jusqu'au diamètre 65 mm.

Toutes les canalisations seront posées avec une pente uniforme et continue.

Tous les points bas seront équipés de robinets de vidange.

Tous les points hauts seront équipés de purgeurs automatiques.

Les canalisations seront assemblées, soit par raccords en fonte malléable, soit par soudure autogène ou électrique, ou brasage.

Toutes les tuyauteries seront protégées par deux couches de peinture anti-rouille appliquées après brossage soigné et deux couches de peinture définitive de couleur conventionnelle (aller: rouge, retour: bleu).

En chaufferie, le calorifuge sera réalisé à partir de coquilles de laine minérale, avec une finition de type OKAPACK (PVC).

Les épaisseurs des coquilles seront les suivantes :

- 30 mm pour les diamètres nominaux inférieurs à 50 mm.
- 40 mm pour les diamètres nominaux supérieurs à 50 mm.

L'ensemble des robinets d'isolement, sauf spécifications contraires, sera du type 1/4 de tour à boisseau sphérique.

Les circuits de tuyauteries seront remplis entièrement en eau brute, puis vidangés avant la mise en service définitive. Ils seront ensuite remplis à nouveau pour procéder aux essais, puis purgés progressivement.

### 3.4 Canalisations de gaz

#### 3.4.1 Canalisations en cuivre (transport du gaz)

Les tubes cuivre devront être réalisés et mis en œuvre conformément aux spécifications ATG B 524.

L'utilisation de la brasure tendre (température de fusion du métal d'apport inférieure à 450°C) sera interdite.

Les conduites ne devront comporter aucun joint mécanique dans les parcours enterrés.

Les raccords à braser ou soudo-braser et les douilles à braser pour tube cuivre pouvant recevoir une bride tournante, devront être conformes aux spécifications ATG B 524.

Les tubes en cuivre devront être assemblés, soit par brasage capillaire, pour les tubes de diamètre extérieur inférieur ou égal à 54 mm, soit par soudo-brasage, pour les tubes de diamètre extérieur supérieur ou égal à 42 mm et inférieur ou égal à 110 mm.

L'emploi de raccords mécaniques devra être limité au montage des accessoires et robinets, au raccordement des appareils ou, au cas où le brasage ou le soudo-brasage ne pourront être correctement exécutés sur place. Toutefois, il est rappelé que l'emploi des raccords mécaniques sera interdit dans les locaux non ventilés et dans les parcours encastrés.

Dans le cas d'assemblage d'éléments de tuyauterie de nature différente (acier et cuivre), la jonction des tubes devra être réalisée :

- \* soit par manchette d'assemblage, par raccords mixtes ou par soudo-brasage.
- \* soit par un raccord isolant. Les raccords isolants pouvant être placés en position enterrée ou hors gel.

Les tuyauteries enterrées seront recouvertes de bandes adhésives ou bandes imprégnées conformes aux normes NF. Les tuyauteries extérieures (apparentes) situées à une distance inférieure à 2 m par rapport au sol, seront protégées par des goulottes en acier.

#### 3.4.2 Canalisations en acier (transport du gaz)

Les tubes en acier devront répondre aux spécifications ATG B 521.

Les canalisations extérieures en élévation recevront une protection anti-corrosion réalisée par bandes imprégnées conformes aux normes NFP 41.303 ou 304.

Les canalisations émergeant du sol seront protégées mécaniquement par des fourreaux (en acier) pénétrant dans le sol d'au moins 20 cm. Toutes les tuyauteries situées à une hauteur inférieure à 2.00 ml, par rapport au sol, seront également protégées (fourreau en acier).

Les canalisations gaz en chaufferie recevront une protection constituée de deux couches de peinture anti-rouille et de deux couches de peinture de couleur conventionnelle (jaune).

Les tubes en acier pourront être façonnés par cintrage à froid sur une machine à cintrer.

Dans le cas d'assemblage d'éléments de tuyauterie de nature différente (acier et cuivre), la jonction des tubes devra être réalisée :

- \* soit par manchette d'assemblage, par raccords mixtes ou par soudo-brasage.
- \* soit par un raccord isolant. Les raccords isolants pouvant être placés en position enterrée ou hors gel.

Les tuyauteries extérieures ou enterrées seront recouvertes de bandes adhésives ou bandes imprégnées conformes aux normes NF.

Les tuyauteries extérieures situées à une distance inférieure à 2 m par rapport au sol, seront protégées par des goulottes en acier.

#### 3.4.3 Spécifications particulières

##### - Voisinage de canalisation d'eau :

Les tuyauteries de gaz devront être désaxées par rapport aux canalisations d'eau.

Lorsque des tuyauteries de gaz chemineront dans une même fouille que des canalisations véhiculant des fluides différents (eau, etc...), la distance en projection horizontale devra être supérieure à 0.5 m entre axes.

D'une manière générale, la conduite de gaz sera placée à un niveau supérieur à celui de la canalisation d'eau.

- Voisinage des canalisations électriques ou similaire :

En parcours parallèle, comme aux croisements, une distance de 0.20 m minimum devra séparer les tuyauteries de gaz des câbles électriques, téléphoniques, etc...

- Liaisons équipotentielles :

Les conduites de gaz situées dans les bâtiments devront être reliées aux liaisons équipotentielles existantes. Les raccordements se feront sur les tuyauteries, au plus près du point de pénétration.

- Supports des canalisations :

Le support des canalisations devra être assuré par des dispositifs dont l'écartement sera le suivant :

- \* 2.00 m maximum pour les parties horizontales.
- \* 3.00 m maximum pour les parties verticales.

L'écartement entre un changement de direction à angle droit et le dispositif de fixation le plus proche, ne devra pas être inférieur au tiers des valeurs données ci-dessus.

Une fixation devra être placée à proximité immédiate de tout dispositif d'obturation, sauf dans le cas où celui-ci possède lui-même une fixation.

Les tuyauteries en élévation, sous protections cathodiques, seront fixées au moyen de colliers spéciaux isolés (ou de socles en matière plastique dans le cas de robinets et accessoires).

Dans le cas de tubes en acier, il sera interposé entre tube et collier une garniture isolante.

#### 3.4.4 Essais d'étanchéité

Les essais d'étanchéité seront réalisés sur l'ensemble des tuyauteries mises en œuvre.

L'étanchéité des canalisations sera contrôlée à une pression de 400 mbars (+ ou - 10 %) par une colonne de mercure ou un manomètre, permettant d'apprécier une différence de 5 mbars, avec un temps de stabilisation de 15 mn.

#### 3.4.5 Certificat de conformité

Après réalisation de toute installation comportant des tuyauteries fixes, l'entrepreneur devra rédiger un certificat de conformité attestant que l'installation est conforme aux dispositions du règlement de sécurité contre l'incendie.



Dans le cas où plusieurs installateurs seraient intervenus sur une même installation, chacun devra signer le certificat de conformité en précisant les parties qu'il a réalisées.

Ce certificat de conformité ainsi établi, sera rédigé en plusieurs exemplaires, distribués de la façon suivante :

- \* deux exemplaires pour le distributeur (GRDF).
- \* un exemplaire pour l'établissement (à joindre au registre de sécurité de l'établissement).
- \* un exemplaire à chaque entreprise étant intervenue sur l'installation.
- \* un exemplaire au Bureau d'Études Techniques.

### 3.5 Tuyauteries d'évacuation en PVC

Les tubes seront posés sur colliers, soit métalliques, soit en matière plastique, à large surface de contact, sans serrage de tube (sauf pour les points fixes) permettant son guidage sans le marquer.

Les coupes de tubes seront effectuées perpendiculairement à l'axe du tube, exclusivement à la scie ou à la meule. Le dressage de faces et du chanfrein se feront à la lime. Les bavures intérieures seront enlevées au grattoir ou au papier de verre.

Les emboîtures seront obtenues uniquement par formage à chaud, opération exécutée sur tubes fixes, en atelier et non sur chantier.

Le cintrage ne sera autorisé que pour des changements de direction inférieure à 15° et d'un rayon minimum de 0.5 m. Ce cintrage sera effectué suivant la méthode décrite dans le DTU n°60.41.

Les canalisations seront assemblées entre elles par soudage à froid ou collage à l'aide d'adhésif à solvant fort, ceci après dépolissage, essuyage et dégraissage des surfaces à mettre en contact. Après application de l'adhésif à l'aide d'un pinceau, l'emboîtement se fera en poussant le tube dans le raccord, sans mouvement de torsion, longitudinalement. L'entrepreneur veillera au respect des instructions du fournisseur de tubes et d'adhésif.

Le soudage à chaud sera interdit, de même que les filetages et taraudages.

Durant les opérations de pose, les efforts de flexion et de torsion devront être évités.

Les pièces lourdes, interposées sur la canalisation, telles que robinetteries, siphons, etc... seront fixées indépendamment et ne devront pas être supportées par la tuyauterie.

Les canalisations PVC devront être posées à une distance suffisante des sources de chaleur (canalisation d'eau chaude par exemple).

La pose devra tenir compte des mouvements propres du matériau et permettra les variations linéaires dues à la dilatation et au retrait des tubes.

Le tube devra être protégé à chaque fois qu'il sera exposé aux chocs, en particulier, dans les accès et parties communes des constructions. Les canalisations situées à moins d'un mètre cinquante du sol devront être protégées par un fourreau (ou une gaine) résistant aux chocs.

Dans les parties à allure horizontale, les canalisations auront une pente supérieure ou égale à 2%.

### 3.6 Percements - scellements

Les passages des canalisations seront des trous circulaires ou rectangulaires qui ne devront nuire en rien à la réalisation des éléments porteurs.

Les percements dans les ouvrages en béton armé seront réservés au moment du coulage de béton suivant le plan de réservation qui sera fourni par l'entreprise du présent lot à celle de Gros Oeuvre. Faute d'avoir communiqué ce document, l'entreprise du présent lot exécutera elle-même ces percements sous réserve de ne pas percer les éléments de structure tels que poteaux, linteaux, etc....

Les matériaux utilisés pour le rebouchage des trous et des scellements seront appropriés à la nature des matériaux constituant les parois percées ou traversées. Ils seront obligatoirement en ciment dans les locaux humides. Les raccords d'enduits seront de la même famille que le matériau constituant l'enduit de finition de la paroi traversée.

### 3.7 Régulation - Armoire électrique

La nouvelle armoire de chaufferie sera réalisée conformément aux normes (NFC 15.100 notamment).

De plus, des numéros de repérage seront attribués à chaque appareil raccordé électriquement. Ces numéros devront figurer sur l'ensemble des schémas électriques ainsi que sur des étiquettes "gravées".

De la même façon, la régulation sera repérée au niveau de chaque armoire électrique.

### 3.8 Production d'eau chaude sanitaire

L'ECS de la classe d'arts plastiques sera produite à partir d'un générateur de faible capacité (15 litres), dont la fourniture, la pose et les raccordements seront à la charge du présent lot.

Ce générateur sera installé sous la paillasse de la classe et servira à alimenter en ECS l'évier timbre.

La distribution d'ECS se fera en tube cuivre apparent sous la paillasse.

L'alimentation électrique se fera par un câble sous goulotte PVC, depuis le tableau électrique situé dans le couloir adjacent, jusqu'au ballon ECS de faible capacité (15 l).

L'évacuation du groupe de sécurité du ballon ECS se fera sur le réseau d'évacuation situé à proximité (EU de l'évier).

### 3.9 Contrôle technique

Pendant et à la fin des travaux, il sera procédé aux vérifications de conformité du présent document. Toutes les matières premières, tout le matériel et toutes les parties d'installation qui ne répondraient pas aux conditions fixées, seront refusées et devront être remplacées par l'entrepreneur sans qu'il en résulte ni augmentation de prix, ni prolongation du délai d'exécution, ni indemnité.

#### **4. DESCRIPTIONS DES OUVRAGES (CHAUFFAGE)**

##### 4.1 Généralités/Dépose

Dans le cadre de la rénovation de la chaufferie et de la régulation, l'entrepreneur du présent lot devra, avant le démarrage des travaux, l'ensemble des sujétions de dépose suivantes :

- Vidange du réseau de chauffage.
- Dépose et évacuation à la déchetterie, avec tri des déchets, des éléments suivants :
  - \* un ensemble chaudière/brûleur (chaudière ETA R140 KW et brûleur CUENOD).
  - \* les conduites "aller" et "retour" d'alimentation fuel de la chaudière ci-dessus (prévoir des calfeutrements au niveau des percements existants - tuyauteries supprimées).

**NOTA** : Les vannes d'isolement de type  $\frac{1}{4}$  de tour situées sur les départs et retours, serviront de limites de prestations.

- \* la coupure extérieure fuel, la jauge fioul.
- \* les pompes de circulation des différents circuits, ainsi que le câblage électrique qui s'y rattache.
- \* le vase d'expansion FLEXCON 110/0.5.
- \* le conduit de fumée de la chaudière (conduit de raccordement en partie basse du carneau/30 x 30 cm et conduit vertical).

**NOTA** : Prévoir un ramonage du conduit principal, avant mise en œuvre du conduit définitif (tubage).

- \* le tableau électrique installé en chaufferie (tableau "chaufferie" et coffret "pompes chauffage"), ainsi que le coffret de coupure extérieur (à droite de l'entrée).
- \* les conduites "primaires chaudières" (collecteurs "aller" et "retour").
- \* la vidange et la neutralisation (avec du sable ou du béton) de la cuve de fuel existante (capacité 9 000 litres) - mise à disposition du fuel restant au Maître d'Ouvrage.
- \* le dispositif de remplissage, d'alimentation et d'évent de la cuve de fuel.

**Remarque** : En complément à ces travaux de dépose, l'entrepreneur du présent lot prévoira un forfait pour des travaux complémentaires tels que :

- tronçonnages et bouchonnages de conduite non définies ci-dessus.
- nettoyage de la chaufferie, après l'ensemble de la dépose et en fin de chantier.

Par ailleurs, les trois extincteurs seront mis à la disposition du Maître d'Ouvrage et éventuellement réutilisés.

## 4.2 Chauffage des locaux

L'ensemble du bâtiment sera chauffé à partir d'une chaudière au sol (neuve), de puissance unitaire maximale de 142 KW, équipée d'un brûleur "radiant" fonctionnant au gaz naturel (pression de 20 mbars) et d'une pompe "double" de circulation d'eau (circuit "primaire").

Le fonctionnement de la chaudière se fera, en fonction des besoins (aquastat de chaudière et sonde extérieure).

Une bouteille d'équilibrage, de diamètre approprié, assurera la séparation des circuits "primaire" et "secondaire" (circuits "chauffage" - départs régulés).

Le conduit de raccordement (Ø 180 - liaison sortie de chaudière/carneau) sera du type rigide en inox 316L tout comme le té à 135°, le tampon de purge. Le conduit vertical (Ø 180) sera de type double paroi - tubage inox flexible, jusqu'à la souche de toiture qui sera chapeautée par une grille antivolatiles. L'évacuation des condensats se fera sur le réseau EU en chaufferie (à la charge du présent lot).

La fixation du conduit vertical, mis en œuvre dans le boisseau 30 x 30, se fera au travers de colliers, de brides de centrage sur les parties haute et basse et d'un support mural en partie basse. Ce même conduit sera ventilé en partie basse et haute.

Les ventilations "basse" et "haute" de la chaufferie seront conservées. Les sections de ces ventilations sont suffisantes et seront donc conservées en l'état.

**NOTA** : Un ramonage et un nettoyage complet des boisseaux existants sera également prévu par le titulaire du présent lot, avant mise en œuvre du tubage.

L'alimentation en gaz naturel de la chaufferie, se fera depuis le coffret GRDF installé en façade SUD, adossé au mur de la chaufferie, et comportant un dispositif de comptage/détente de 16 m<sup>3</sup>/h - 300 mbars. L'entrepreneur du présent lot aura à sa charge, les prestations suivantes :

- un raccord Acier/Cuivre à braser (Ø 30/32) en sortie de compteur GRDF.
- une conduite en cuivre (Ø 30/32) entre le raccord Acier/Cuivre et le coffret de coupure adossé au mur de la chaufferie, en façade SUD (cheminement extérieur - longueur 2.5 ml environ), y compris les goulottes de protection mécanique (goulottes Ω en inox) contre les chocs sur la partie verticale (jusqu'à une hauteur de 2 ml).
- une vanne de coupure gaz (extérieure à la chaufferie) sous coffret rouge avec verre dormant, y compris le raccord Cuivre/Cuivre en amont de la vanne (Ø 33/42).
- une conduite en cuivre - sous fourreau - en traversée de mur (entrée dans la chaufferie), y compris les raccords Cuivre/Cuivre en aval de la vanne extérieure et en amont de la vanne intérieure (Ø 30/32 - L = 0,5 ml).
- une vanne d'isolement "gaz" à l'intérieur de la chaufferie (en face de la porte), y compris le raccord Cuivre/Cuivre en aval de la vanne (Ø 33/42).
- un détendeur 16 m<sup>3</sup>/h - 300-20 mbars, y compris les raccords.
- une distribution "gaz" intérieure à la chaufferie, en tube cuivre (Ø 30/32 - L = 7.5 ml) entre la vanne ci-dessus et la capacité tampon.
- une capacité tampon (règle du 1000<sup>e</sup>) en acier (capacité 14 litres - L = 1 ml - Ø 139<sup>7</sup> x 4), y compris les "caps" en extrémités et les 2 piquages (Ø 33/42) - arrivée gaz et alimentation de la chaudière.

- la conduite d'alimentation de la chaudière en cuivre ( $\varnothing$  30/32 - L = 2.5 ml).
- le filtre "gaz" ( $\varnothing$  33/42), y compris les raccords Acier/Cuivre (amont et aval).
- la vanne d'isolement "gaz" ( $\varnothing$  33/42 - maintenance) à proximité de la chaudière, y compris les raccords Cuivre/Cuivre (amont et aval).
- le raccordement de la chaudière.
- l'ensemble du supportage des tubes et de la capacité tampon.
- la peinture de couleur "jaune" (2 couches) sur les conduites en cuivre.

En ce qui concerne la distribution d'eau chaude de chauffage, il sera prévu 3 circuits, à savoir :

- un circuit primaire "chaudière" (à température constante).
- un circuit secondaire "chauffage École" (à température variable).
- un circuit secondaire "chauffage Logements" (à température variable).

Le circuit primaire sera équipé d'une pompe double.

Les circuits secondaires "chauffage" seront également équipés chacun d'une pompe double.

Chaque circuit ainsi mis en œuvre comprendra un ensemble de robinetteries, tel que vannes d'isolement de type  $\frac{1}{4}$  de tour (à boisseau sphérique - raccordement par raccords à visser), vannes de réglage, clapet anti-retour, etc...

L'équilibrage entre les réseaux primaire et secondaire se fera au moyen d'une bouteille "casse-pression".

Toutes les conduites situées en chaufferie (existantes conservées et neuves), en tube fer noir du tarif 1 ou 10 selon le cas ou en cuivre, seront calorifugées au moyen de coquilles de laine minérale d'épaisseur 30 mm jusqu'au diamètre nominal 50, d'épaisseur 40 mm pour les diamètres supérieurs, et protégées par une finition PVC de type OKAPACK.

Les tuyauteries chemineront gravitairement, dans la mesure du possible, vers la bouteille "casse-pression", afin de faciliter la vidange des réseaux principaux.

Toutes les tuyauteries ainsi posées, raccordées et éprouvées (conduites de chauffage, conduites d'évacuation des soupapes de sécurité, etc...) seront brossées, puis peintes de 2 couches de peinture anti-rouille et de 2 couches de peinture de couleur conventionnelle (rouge : départ/bleu : retour).

L'alimentation d'eau froide du réseau de chauffage se fera au travers d'un nouveau piquage  $\varnothing$  26/34 sur la conduite existante  $\varnothing$  34/36 (avec une vanne d'isolement de type  $\frac{3}{4}$  de tour). L'alimentation "chauffage" sera en outre équipée des éléments suivants :

- filtre à tamis ( $\varnothing$  26/34).
- disconnecteur hydraulique raccordé au réseau d'EU (1").
- vanne d'isolement de type  $\frac{1}{4}$  de tour ( $\varnothing$  26/34).

Un vase d'expansion sous pression d'azote sera également prévu. Il sera équipé d'un dispositif permettant la maintenance (ou le remplacement) du vase sans vidange de l'installation et d'une soupape de sécurité "double" ( $\varnothing$  26/34) raccordée au réseau d'EU de la chaufferie.

L'alimentation électrique de la chaufferie sera entièrement reprise depuis et y compris le coffret de coupure extérieur. Pour ce faire, l'installateur du présent lot prévoira les éléments suivants :

- un coffret de coupure extérieure "tétrapolaire", avec un disjoncteur tétrapolaire de type C60N-20A (armoie "chaufferie") et un disjoncteur bipolaire 10 A (éclairage de la chaufferie).
- un câble cuivre de section 5 x 4<sup>2</sup> (L = 7.5 ml), entre le tableau de la chaufferie et le coffret de coupure extérieur (coupure "force").

L'armoie électrique ainsi alimentée, sera conçue en fonction de la nouvelle installation, et sera installée dans la chaufferie (à droite en entrant). Cette armoie sera dimensionnée pour pouvoir contenir les protections, contacteurs et autres dispositifs de commande (pompes doubles, moteur de vanne trois voies, chaudière, régulateur, etc...).

La régulation des circuits de chauffage se fera de la façon suivante :

- Circuit primaire (à température constante)

La chaudière sera commandée par le régulateur de chauffage en fonction des conditions de température extérieure et de départ "chaudière".

Un asservissement sera prévu entre les pompes "primaire" et "secondaire".

Un pressostat de manque d'eau sera également prévu sur la conduite "retour" du circuit primaire "chaudière".

- Circuits secondaires (à température variable)

Les circuits concernés (en chaufferie) seront le circuit "chauffage École" et le circuit "chauffage Logements".

Chaque circuit sera régulé en fonction des conditions de température extérieure et de départ, au moyen d'une vanne trois voies commandée par un servomoteur.

Le régulateur (avec fonction d'optimisation) permettra pour chaque circuit, une programmation journalière/hebdomadaire, ainsi qu'un fonctionnement en régime normal, réduit ou hors gel.

De plus, une réserve de marche sera demandée sur ce régulateur, ainsi que la fonction de dégivrage de pompe.

### 4.3 Caractéristiques des matériels et matériaux

#### 4.3.1 Chaudière

Il sera prévu une chaudière gaz à condensation, de marque VISSMANN, type VITOCROSSAL 200W, équipée d'un brûleur RADIANT MATRIX, fonctionnant au gaz naturel à la pression de 20 mbars, ou ensemble équivalent, ayant les caractéristiques suivantes :

- Chaudière

- \* marque : VISSMANN ou équivalent
- \* type : VITOCROSSAL 200 CM2B
- \* puissance unitaire : 130 à 142 KW
- \* dimensions : 1766 x 816 x 1350 mm (L x l x H)
- \* Ø fumées : 150 mm
- \* poids unitaire : 311 Kg

La chaudière sera posée au sol sur le socle béton existant.

L'entrepreneur sera tenu de respecter les règles d'implantation et notamment les aires de maintenance (chaudière et accessoires de chaufferie).

De plus, la chaudière sera équipée des éléments suivants :

- . pressostat de manque d'eau.
- . soupape de sécurité double Ø 26/34.
- . manomètre.
- . robinetteries d'isolement ¼ de tour ("entrée" et "sortie" - Ø 50/60).
- . robinet de vidange ¼ de tour Ø 33/42.

**NOTA** : Les extincteurs ne font pas partie du présent lot (à la charge du Maître d'Ouvrage).

Les raccordements de la soupape "double" et du robinet de vidange se feront sur le réseau EU à créer en chaufferie, au travers d'un réseau en PVC (type NICOLL ou similaire - PVC Ø 40 - L = 7.5 ml au total).

Le raccordement électrique de la chaudière se fera depuis la nouvelle armoire de chaufferie (alimentation depuis le coffret de coupure extérieure). Les câbles chemineront sur des chemins de câbles spécifiques (types CABLOFIL ou équivalent).

#### 4.3.2 Alimentation en gaz naturel

L'alimentation en gaz naturel de la chaufferie (pression de 300 mbars), se fera telle que définie au chapitre 4.2 du présent document, depuis le coffret GRDF adossé au mur de la chaufferie, en façade SUD, jusqu'à la vanne de coupure sur la chaudière.

**NOTA** : Un détendeur 300/20 mbars sera prévu après la vanne de coupure intérieure de la chaufferie.

Avant la mise en service définitive, le réseau "gaz" sera éprouvé réglementairement (essais d'étanchéité sous pression), puis purgé après mise en gaz (contre la remise du certificat de conformité - 5 exemplaires/ voir le chapitre 3.4.5 du présent document).

#### 4.3.3 Conduit de fumées

L'évacuation des gaz brûlés de la chaudière se fera au travers d'un conduit de tubage, mis en œuvre dans le conduit vertical maçonné existant (section intérieur 30 x 30 cm environ), préalablement ramoné et nettoyé.

Le conduit de raccordement horizontal, entre la sortie de chaudière et le boisseau, sera réalisé à partir d'éléments et accessoires entièrement en acier inox type simple peau (marque POUJOULAT, série Tubaginox Rigide (inox 316 L) - Ø 150 - L = 2.5 ml).

Le conduit vertical (dans le conduit maçonné) sera réalisé à partir d'éléments et accessoires de type Tubaginox Flexible (marque POUJOULAT - Ø 180 L = 10 ml, avec les colliers et les brides de centrage, le té à 135° (Ø 180/ Ø 150, une plaque supérieure d'étanchéité carrée à visser et un chapeau pare-pluie finition inox).

**NOTA** : - Le tampon de purge sera relié au réseau d'EU de la chaufferie, par le titulaire du présent lot.

- Une plaque d'obturation haute (avec orifice de ventilation 5 cm<sup>2</sup>) sera également installée par le présent lot, en partie haute du conduit maçonné (plaque supérieure d'étanchéité carrée à visser).
- travaux de maçonnerie en partie basse du conduit maçonné, pour permettre la mise en œuvre du conduit vertical et du conduit de raccordement horizontal (avec évacuation des gravats).

Les ventilations "haute" et "basse" de la chaufferie auront les sections minimales suivantes :

- \*  $S_b = P (Th/h)/20$  (dm<sup>2</sup>), soit 6.1 dm<sup>2</sup>.
- \*  $S_h = A$  (m<sup>2</sup>)/10 (dm<sup>2</sup>), soit 2.5 dm<sup>2</sup>.

Les ventilations "haute" et "basse" existantes seront conservées.

#### 4.3.4 Alimentation d'eau froide (réseau chauffage)

L'alimentation en eau froide du réseau de chauffage se fera depuis la conduite existante (Ø 34/36) installée dans la chaufferie, par la réalisation d'un piquage (Ø 26/28). Cette alimentation, due au présent lot, comprendra :

- un piquage Ø 26/28 sur la conduite Ø 32/36.
- une vanne d'isolement de type ¼ de tour à boisseau sphérique (Ø 26/34).
- un filtre à tamis avec robinet de rinçage (Ø 26/34).
- un disconnecteur à zone de pression réduite, contrôlable, de marque SOCLA, type 2760 (1") ou similaire, (une déclaration d'intention de pose et un contrat de maintenance seront fournis).
- une vanne d'isolement de type ¼ de tour à boisseau sphérique (Ø 26/34).
- un tube fer noir (Ø 26/34 - L = 7.5 ml maxi), y compris la peinture anti-rouille (2 couches) et de couleur (2 couches), ainsi que le calorifuge de type ARMSTRONG ARMAFLEX M1-SH60 , d'épaisseur 13 mm.

L'entrepreneur du présent lot devra en outre, le raccordement du disconnecteur au réseau d'EU de la chaufferie (PVC Ø 40 - L = 5 ml).

#### 4.3.5 Vase d'expansion

Il sera prévu un vase d'expansion à membrane, sous pression d'azote, afin de palier au phénomène de dilatation de fluide.

Cet appareil sera monté en parallèle sur la canalisation "retour" du circuit primaire de la chaudière. L'installation comprendra l'équipement suivant :

- une soupape de sécurité double (1").
- un entonnoir à écoulement visible sur chaque soupape, y compris le raccordement sur le réseau EU de la chaufferie (PVC Ø 40 - L = 2.5 ml).
- un manomètre de contrôle.
- un vase d'expansion ayant les caractéristiques suivantes :
  - \* marque : FLEXCON ou similaire
  - \* type : 110/0.5
  - \* capacité : 110 litres



- un tube fer noir (Ø 26/34 - L = 5 ml maxi) entre le collecteur "retour chauffage" et le vase, ainsi que le calorifuge de type ARMSTRONG ARMAFLEX M1-SH 60, d'épaisseur 13 mm.

#### 4.3.6 Accélérateurs

Il sera prévu des accélérateurs à débits et pressions réglables, sur l'ensemble des circuits, tels que définis au chapitre 4.2 du présent document, à savoir :

- circuit primaire (chaudière) : double 1
- circuit secondaire "chauffage École" : double 1
- circuit secondaire "chauffage Logements" : double 1

Les circulateurs "doubles" seront raccordés électriquement depuis l'armoire de chaufferie.

**NOTA** : Les débits et hauteurs manométriques des équipements sont donnés à titre indicatif dans le quantitatif. Les entreprises seront tenues de les vérifier sur place, avant mise en œuvre définitive.

Les circulateurs "doubles" (marque GRUNDFOSS ou similaire), seront équipés chacun d'un by-pass permettant la lecture de la différence de pression amont et aval. Ce by-pass comprendra des robinets d'isolement afin de pouvoir changer le manomètre, si nécessaire.

#### 4.3.7 Tuyauteries de chauffage et calorifuges

L'ensemble des tuyauteries sera en tube fer noir du tarif 1 ou 10 ou tube cuivre, suivant le cas, et cheminera uniquement en chaufferie.

Toutes les tuyauteries de chauffage seront calorifugées au moyen de coquilles de laine minérale (30 mm pour les diamètres inférieurs à 50 mm, 40 mm pour les diamètres supérieurs), avec une protection en PVC de type OKAPACK.

Des purgeurs automatiques seront installés sur les éventuels points hauts des conduites situées en chaufferie.

Des robinets de vidange seront installés aux points bas de l'installation (bouteille d'équilibrage, chaudière, etc...)

De plus, les tuyauteries en tube fer noir, seront recouvertes de deux couches de peinture anti-rouille et de deux couches de peinture de couleur conventionnelle (rouge et bleu).

L'installation sera ensuite remise en eau, testée, puis purgée progressivement, au niveau de chaque radiateur raccordé sur les conduites issues de la chaufferie.

#### 4.3.8 Robinetterie

Les vannes seront adaptées aux services demandés. Toutes les robinetteries (vannes d'isolement et clapets anti-retour) seront en laiton ou en bronze de première qualité, pour des montages "taraudés" ou "à brides".

Les vannes seront installées de façon à ce que leur manœuvre soit aisée.

Les vannes d'isolement seront du type à boisseau sphérique ou à papillon.

Toutes les vannes seront munies de plaques indicatrices portant un numéro repère, qui sera rappelé sur tous les plans et schémas.

#### 4.3.9 Corps de chauffe/Robinet thermostatique

Le chauffage statique de la salle de bains du logement central sera assuré par un radiateur en acier à circulation d'eau chaude, de marque FINIMETAL, type NOVELLA BAIN ou similaire.

Ce radiateur sera équipé d'un robinet "simple réglage".

Ce radiateur devra avoir obtenu la marque NF aéraulique et thermique.

Les raccordements de radiateurs devront permettre la libre dilatation des tuyauteries, sans risque de détérioration des cloisons, d'arrachements ou de position inesthétiques des appareils.

Le radiateur sera fixé à la paroi par des consoles, à fixations scellées par vis, placées à intervalles suffisants pour obtenir un bon maintien.

Ce radiateur, de marque FINIMETAL, ou équivalent, sera équipé, des éléments suivants:

- un robinet "simple réglage".
- un té de réglage.
- un purgeur d'air à volant.
- un robinet de vidange.

#### 4.3.10 Régulation

La régulation des circuits de chauffage sera de marque SIEMENS, type SYNCO, ou produit ayant les mêmes caractéristiques.

Il sera prévu le matériel suivant :

- Régulation

* pressostat liquides au gaz SNS1-A1R	: 1
* appareil service/exploitation à distance RMZ 791	: 1
* régulateur de chauffage communicant RMH 760B-1	: 1
* module extension universel (4EU+4SD) RMZ 787	: 1
* module extension universel (6EU+2SA+4SD) RMZ 789	: 1
* appareil d'ambiance KNX SYNCO 700-QAW 740	: 1
* sonde température extérieure LG-Ni 1000 - QAC 22	: 1
* sonde température plongeur LG-Ni 1000/100mm - QAE 2120.010	: 1
* sonde température applique LG-Ni 1000 - QAD 22	: 2
* centrale de communication Web4KNX-OZW 772.04	: 1
* vanne à siège 5.5 mm/3V DN25.VXG 44.25	: 1
* jeu de 3 raccords - ALG 253	: 1
* vanne à siège 5.5 mm/3V DN40.VXG 44.40	: 1
* jeu de 3 raccords - ALG 403	: 1
* servo-moteur - SQS 65	: 2
* mise en service + Formation - PREST MES	: 1

L'ensemble de ces équipements sera mis en œuvre dans l'armoire de chaufferie ou sur les tuyauteries (équipement de régulation).

Le câblage de tous ces éléments de régulation, ainsi que toutes les sujétions de mise en œuvre (chemins de câbles, fixations, percements, fourreaux, etc...) seront à la charge de l'entreprise adjudicataire.

De plus, il sera prévu les relayages suivants (signalisation de défaut de fonctionnement en façade d'armoire) :

- ensemble des équipements de la chaufferie (pompes doubles (3), régulation, brûleur, etc...).

Un asservissement entre les pompes doubles "secondaires" et la pompe double "primaire" sera également à prévoir par le présent lot.

La mise en service, ainsi qu'une formation du personnel technique de la Mairie de BÉNODET, devront être faites par l'entreprise adjudicataire ou aux frais de cette dernière, par le fournisseur de matériel.

#### 4.3.10 Production d'ECS (Classe "Arts Plastiques")

L'entrepreneur du présent lot prévoira la fourniture, la pose et les raccordements (électrique et hydraulique) d'un ballon de faible capacité (15 litres), dont les caractéristiques seront les suivantes :

. marque	: ATLANTIC ou similaire
. type	: PC série Compacte sous évier
. capacité	: 15 litres
. dimensions (D x H)	: 400 x 338 mm (H x Ø)
. poids	: 9.5 Kg (à vide)
. alimentation EF	: Ø ½"
. sortie EC	: Ø ½"
. alimentation	: 230 Volts Mono
. puissance	: 2 000 W
. conso. de refroidissement	: 0.93 Wh/24h (60°C)
. temps de réchauffage	: 0h23 mn
. nombre	: 1

Le raccordement électrique se fera, à la charge du présent lot, depuis le tableau électrique situé en partie haute du couloir adjacent, y compris un disjoncteur divisionnaire de 16A et la liaison par un câble électrique Ro2V sous goulotte en apparent dans le couloir, jusqu'au ballon sous évier.

Le raccordement hydraulique se fera, à la charge du présent lot, au travers de raccords diélectriques et un groupe de sécurité (à fournir). Le groupe de sécurité sera raccordé par le présent lot au réseau d'évacuation EU situé à proximité.

- L'arrivée d'eau froide de l'évier Ø 12/14 sera réutilisée pour l'alimentation du ballon d'eau chaude sanitaire (avec groupe de sécurité), y compris les percements, fourreaux, calfeutrements, etc...
- La liaison sortie EC du ballon et le raccord EC sur la robinetterie d'évier (Ø 12/14) seront à la charge du présent lot, y compris les percements, fourreaux, calfeutrements, etc...

#### 4.3.11 Vidanges

L'entrepreneur du présent lot devra le raccordement des différents points de vidange en chaufferie (soupapes de sécurité, vidange de la chaudière, vidange de la bouteille de découplage, condensats de la chaudière, condensat de purge de fumées, etc...

Actuellement la chaufferie n'est pas équipée d'un réseau d'évacuation. L'entrepreneur du présent lot devra se raccorder sur le réseau d'évacuation en vide sanitaire, y compris le percement de la dalle, le raccordement sur le réseau en VS (selle de raccordement), le tube PVC Ø 100 en attente, le calfeutrement, etc...

Les vidanges seront en tubes PVC, type NICOLL, de classe M1 et non inflammable, fixées par des raccords à coller.

D'une façon générale :

- \* les pentes seront régulières et au moins égales à 2%.
- \* les fixations se feront par colliers plastiques type NICOLL.

#### 4.4 Équipement électrique

##### 4.4.1 Généralités

L'entrepreneur du présent lot devra tous les équipements électriques nécessaires à la bonne marche des installations. Pour ce faire, il effectuera tous les branchements électriques en fils de cuivre, conformément aux règles UTE, entre l'armoire existante et les différents équipements.

Le câblage intérieur sera en fils de couleur, ramenés sur barrettes à bornes, repérées, pour la commande et la signalisation.

Les canalisations principales et secondaires, sur chemin de câbles en acier galvanisé relié à la terre, seront réalisées en câbles unipolaires ou multipolaires de la série U 1000 R02V.

Les discontacteurs seront de marque TELEMECANIQUE ou similaire.

Les voyants lumineux, montés en façade de l'armoire électrique, seront du type à LED.

Le texte des inscriptions sera présenté pour accord avant exécution.

Les voyants "marche" seront de teinte verte, les voyants "arrêt" seront de teinte rouge.

A la réception, l'armoire sera pourvue de 10 lampes de rechange par type de lampe utilisée.

##### 4.4.2 Alimentation de la chaufferie

L'alimentation générale de la chaufferie sera reprise depuis le nouveau coffret de coupure extérieur.

Pour ce faire, l'entrepreneur du présent lot prévoira :

- un coffret de coupure extérieure (boîtier rouge sous verre dormant), de marque LEGRAND (ref 380.81) ou similaire (disjoncteur tétrapolaire pour la puissance "chaufferie" et disjoncteur bipolaire pour l'éclairage "chaufferie").
- le câble de liaison (section 5 x 4<sup>2</sup> - L = 7.5 ml environ) entre le disjoncteur C60N-20A tétrapolaire du coffret de coupure et l'armoire de chaufferie - à placer à gauche de la porte d'entrée de la chaufferie (cheminement du câble en chaufferie - sur des chemins de câbles ou sous fourreaux rigides - parcours extérieur), y compris les traversées de murs et les calfeutrements éventuels, etc...

**NOTA** : L'éclairage existant sera conservé (prévoir le raccordement de l'alimentation sur le coffret de coupure extérieur.

#### 4.4.3 Armoire électrique (chaufferie)

L'armoire de la chaufferie sera implantée à côté de la porte d'entrée, sur la gauche en entrant. Elle sera du type "murale", en tôle laquée, étanche (IP 559), et renfermera l'ensemble des organes de commande, de contrôle et de protection des installations de chauffage, à savoir :

- . conditions de tension : 380 Volts mono
- . tension de puissance et de commande : 230 Volts mono
- . signalisation : 230 Volts mono

L'armoire de chaufferie comportera :

- un interrupteur général tétrapolaire avec commande rotative, en façade de l'armoire.
- les disjoncteurs différentiels sur les alimentations des différents équipements (générateur (1), brûleur (1), circulateurs doubles (3), régulation (1), etc..).
- les régulateurs et leurs équipements.
- les relais nécessaires à la réalisation des asservissements et l'ensemble des contacteurs.
- les voyants, commutateurs et interrupteurs.
- un transformateur 220/24 V.
- une prise 10/16 A + T de type "étanche" (disjoncteur 30 mA) - BAPI.
- une pochette fixe, rigide pour les schémas.

Les travaux comprendront tous les câblages, y compris la connexion entre eux des éléments formant l'ensemble de la régulation.

L'entrepreneur devra également tous les relais, temporisation, etc... nécessaires à la bonne marche des installations, notamment entre le générateur et les pompes "primaire" et "secondaires".

Sur la façade de l'armoire, seront fixés les différents voyants de signalisation ainsi que les interrupteurs, des étiquettes émaillées ou gravées devant permettre le repérage de ces différents éléments. Il sera prévu :

. un interrupteur marche/arrêt alimentation de la puissance:

- \* générateur "Chauffage"
- \* brûleur
- \* circulateur "primaire" (double)
- \* circulateur chauffage "École" (double)
- \* circulateur chauffage "Logements" (double)

. la commande des équipements suivants :

\* régulateur de chauffage : 1  
\* moteur de vanne trois voies : 2

. une signalisation :

\* présence tension armoire  
\* marche/arrêt/défaut générateur "Chauffage"  
\* marche/arrêt/défaut brûleur  
\* marche/arrêt/défaut circulateur "primaire" (1 et 2)  
\* marche/arrêt/défaut circulateur chauffage "École" (1 et 2)  
\* marche/arrêt/défaut circulateur chauffage "Logements" (1 et 2)

#### 4.4.4 Électricité/Éclairage "chaufferie"

L'éclairage actuel de la chaufferie sera conservé.

Un BAPI sera prévu par le présent lot, il sera positionné à l'entrée de la chaufferie et raccordé à la prise de courant prévue sur le côté droit de l'armoire de chaufferie. La fixation du support et l'ensemble du raccordement électrique seront également dus au présent lot.

#### 4.5 Travaux complémentaires

Outre les travaux définis ci-avant, l'entrepreneur du présent lot devra les travaux complémentaires ci-dessous :

- porte de chaufferie, dimensions 105/210 cm, de marque HUET ou similaire (coupe-feu ½ heure), avec poignée extérieure et serrure (fermeture à clé sur un canon compatible avec le protocole de clé de la Mairie de BÉNODET), et barre anti-panique à l'intérieur (en option plus-value).
- plaques indicatrices "chaufferie", "coupure électrique" et "coupure gaz".
- travaux de percement de dalle, afin de retrouver le réseau existant EU/EV (en VS), tronçonnage des conduites, mise en œuvre du nouveau réseau (depuis la chaufferie), puis rebouchage de l'ensemble (fourreaux en traversées de dalle à prévoir au présent lot).

**NOTA** : Les extincteurs (feux "gras" et feux "secs") seront à la charge du Maître d'Ouvrage.

En complément, l'entrepreneur du présent lot devra les grilles de protection de son chantier, notamment pour isoler l'entrée de la chaufferie, de l'École Primaire (travaux en chaufferie, etc...).

## 5 - BORDEREAU QUANTITATIF

### REMARQUES PRÉLIMINAIRES

Pour l'établissement du bordereau contractuel de remise des prix, l'entrepreneur est invité à utiliser les présents feuillets, sur lesquels seront portés les prix de chaque poste, bien manuscrit ou à la machine à écrire, avec précision de la raison sociale en première et dernière page.

L'entrepreneur soumissionnaire est tenu de suivre rigoureusement le canevas du bordereau estimatif ci-après et de porter la valeur de chaque élément de prix en fourniture et pose. En aucun cas, il ne sera admis un prix d'ensemble pour un groupe de prix détaillés. Tout manquement à cette disposition entraînera l'annulation de l'offre de prix pour fournitures de documents contractuels incomplets et non conformes.

Les marques et types d'appareils donnés dans le bordereau quantitatif le sont à titre indicatif, dans le souci de faciliter le travail de l'entrepreneur et de définir un critère de qualité. Toutefois, ce dernier est libre de proposer dans son offre, un choix différent, sous réserve que les appareils et équipements répondent aux mêmes caractéristiques et soient de qualité, de rendement et d'exploitation au minimum identiques.

Dans ce cas, les marques et types figurant au présent bordereau seront barrés et remplacés par celles du matériel retenu. Cette modification ne devra intervenir qu'après s'être assuré qu'il n'est pas fait abstraction des impératifs techniques et prescriptions énoncés dans le devis descriptif, ce qui, dans le cas contraire, conduirait à la non acceptation du matériel en question.

Il est entendu que le matériel installé sera celui prévu au bordereau quantitatif, sauf si une modification a été apportée à celui-ci au moment de la remise de l'offre.

Si l'entrepreneur souhaite faire une offre visant à diminuer la quantité d'un matériel ou d'une prestation, il pourra le faire sous forme d'une moins-value au devis de base, laquelle figurera séparément en fin de bordereau.

Les prix qui figureront sur le présent bordereau devront s'entendre nets de toutes taxes, mais y compris tous frais de transport, d'emballage, de manutention et de toutes sujétions de mise en œuvre, compte tenu des diverses contraintes et aléas de chantier apportés par la réalisation des travaux tous corps d'état.

Dans le cas où il y aurait omission dans l'énoncé des postes du présent bordereau, il appartient à l'entreprise de compléter la liste. L'entrepreneur ne pourra en aucun cas se prévaloir de cette omission pour prétendre que le montant global de sa soumission ne l'engage pas sur l'ensemble du projet défini par le devis descriptif. Il en sera de même lorsque l'entrepreneur, ayant opté pour du matériel différent de celui proposé au devis quantitatif, aura opéré une sélection non conforme aux exigences du devis descriptif ou réalisé un dimensionnement incorrect du matériel.

Les quantités figurant sur le bordereau ne sont données qu'à titre indicatif et ne sauraient être opposées par les parties pour tenter de revenir sur le caractère forfaitaire et révisable du prix global convenu.

Les frais complémentaires d'assurances diverses, de pilotage éventuel de compte prorata, etc... devront figurer séparément en fin de devis.

Le présent bordereau servira de base à l'établissement des situations mensuelles et au contrôle de l'avancement des travaux.

DESIGNATION	UN.	QUAN.	PRIX UNIT	PRIX PUBLIC HORS TAXES
<p><b>5.1 DÉPOSE</b></p> <p>.Vidange et dépose des installations existantes, telles que définies au chapitre 4.1 du CCTP, y compris toutes les sujétions de dépose (tri des déchets et évacuation à la déchetterie), ainsi que la vidange, le nettoyage et la neutralisation de la cuve de fuel - 9 000 litres, etc..</p> <p><b>NOTA</b> : Le luminaire existant sera conservé, ainsi que l'interrupteur "étanche".</p> <p>Le fuel récupéré sera mis à la disposition des services techniques de la Mairie de BÉNODET.</p> <p><b>MONTANT H. T. CHAPITRE 5.1</b></p>	ens	1		



DESIGNATION	UN.	QUAN.	PRIX UNIT	PRIX PUBLIC HORS TAXES
<p><b>5.2 CHAUDIÈRE</b></p> <p>.Chaudière murale gaz à condensation avec échangeur de chaleur, inox - CROSSAL</p> <p>- marque : VIESSMANN ou similaire  - type : VITOCROSSAL 200 CM2B  - puissance : 142 KW</p> <p>.Équipements</p> <p>* Régulation SIEMENS type SYNCO, telle que définie au chapitre 4.3.9 (voir le chapitre correspondant)</p> <p>* Soupape de sécurité "double", y compris l'entonnoir et le réseau de tubes PVC jusqu'au réseau EU de la chaufferie (Ø 40 - L = 7.5 ml).</p> <p>* Manomètre.</p> <p>* Robinet de vidange (Ø 33/42).</p> <p>* Mise en service de la chaudière (essais, réglages).</p> <p>Compris toutes sujétions de mise en œuvre (raccordements électriques, alimentation gaz, socle antivibratile sous la chaudière, etc...).</p> <p><b>NOTA</b> : La fourniture et la pose des extincteurs ne font pas partie du présent lot.</p>	<p>ens</p> <p>PM</p> <p>ens</p> <p>U</p> <p>U</p> <p>ens</p>	<p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p>		
<b>MONTANT H. T. CHAPITRE 5.2</b>				

DESIGNATION	UN.	QUAN.	PRIX UNIT	PRIX PUBLIC HORS TAXES
<b>5.3 ALIMENTATION GAZ</b>				
.Fourniture, pose et raccordement d'une alimentation gaz (pression 300/20 mbars), telle que définie aux chapitres 4.2 et 4.3.2) du CCTP.	ens	1		
.Essais et épreuves réglementaires avant la mise en service.	ens	1		
.Certificat "gaz" (5 exemplaires)	ens	1		
Compris toutes sujétions de mise en œuvre raccords divers, goulottes Ω - protection des conduites apparentes, percements, fourreaux, calfeutrements, peinture jaune, etc..).				
<b>MONTANT H.T. CHAPITRE 5.3</b>				

DESIGNATION	UN.	QUAN.	PRIX UNIT	PRIX PUBLIC HORS TAXES
<p><b>5.4 ÉVACUATION DES GAZ BRÛLÉS</b></p> <p>.Fourniture, pose et raccordement d'un ensemble d'évacuation des fumées (après nettoyage et ramonage du conduit maçonné), tel que défini au chapitre 4.3.3) du CCTP et comprenant :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- le conduit de raccordement - tubage inox rigide (Ø 150 - L unitaire = 2.5 ml) - prévoir un adaptateur (voir le fournisseur de chaudière) - (POUJOULAT ou similaire)</li> <li>- un conduit vertical en simple peau (tubage inox flexible - Ø 180) avec un té à 135°-Ø 180/150 et son support, un chapeau pare-pluie avec grille anti-volatile, plaque supérieure d'étanchéité, bride de centrage, colliers (POUJOULAT ou similaire).</li> </ul> <p>.Travaux de maçonnerie pour "ouvrir" la partie basse du conduit maçonné, et évacuation des gravats</p> <p>Compris toutes sujétions de mise en œuvre (raccordement du té de purge au réseau d'EU de la chaufferie, etc...).</p> <p><b>NOTA</b> : Les ventilations basse et haute seront conservées en l'état.</p>	<p>ens</p> <p>ml</p> <p>ens</p>	<p>1</p> <p>10</p> <p>1</p>		
<b>MONTANT H.T. CHAPITRE 5.4</b>				

DESIGNATION	UN.	QUAN.	PRIX UNIT	PRIX PUBLIC HORS TAXES
<p><b>5.5 ALIMENTATION D'EAU FROIDE</b></p> <p>.Depuis le piquage (Ø 26/28) réalisé sur la conduite existante, alimentation "EF" du circuit de chauffage, comprenant :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- une vanne d'isolement ¼ de tour (Ø 26/34)</li> <li>- un filtre à tamis avec robinet de rinçage (Ø 26/34)</li> <li>- un disconnecteur SOCLA, type 2760 (1")</li> <li>- une vanne d'isolement ¼ de tour (Ø 26/34)</li> <li>- une conduite en tube fer noir (Ø 26/34 - L = 7.5 ml maxi), y compris la peinture anti-rouille (2 couches) et de couleur (2 couches), ainsi que le calorifuge (ARMAFLEX M1 - SH 60, ép. 13 mm).</li> <li>- le raccordement du disconnecteur au réseau d'EU de la chaufferie (PVC Ø 40/L = 5 ml)</li> </ul> <p>Compris toutes sujétions de mise en œuvre (raccords pour vannes, filtre et disconnecteur, etc...).</p> <p><b>MONTANT H. T. CHAPITRE 5.5</b></p>	ens	1		

DESIGNATION	UN.	QUAN.	PRIX UNIT	PRIX PUBLIC HORS TAXES
<b>5.6 VASE D'EXPANSION</b>				
.Fourniture et pose d'un vase d'expansion sous pression d'azote, à membrane caoutchouc:				
- marque : FLEXCON ou similaire				
- type : 110/0.5				
- capacité : 110 Litres	ens	1		
.Soupape de sécurité 1", y compris les raccords	ens	1		
.Entonnoir à écoulement visible y compris le raccordement au réseau d'EU de la chaufferie, y compris raccords (PVC Ø 40 - L = 2.5 ml)	ens	1		
.Manomètre de contrôle, y compris raccords	ens	1		
.Tube fer noir (Ø 26/34 - L = 5 ml), entre le collecteur "retour chauffage" et le vase, y compris la peinture anti-rouille (2 couches) et la peinture de couleur (2 couches), le calorifuge au moyen de manchons de mousse type ARMAFLEX SH-60, épaisseur 13 mm	ens	1		
Compris toutes sujétions de mise en œuvre (manutention et installation du vase, etc...)				
<b>MONTANT H.T. CHAPITRE 5.6</b>				

DESIGNATION	UN.	QUAN.	PRIX UNIT	PRIX PUBLIC HORS TAXES
<p><b>5.7 ACCELERATEURS</b></p> <p>.Fourniture, pose et raccordement de circulateurs à débit et pression réglables, avec module permettant le changement de courbe de fonctionnement</p> <p>- <u>Circuit "primaire chaudière" (double)</u></p> <p>. marque GRUNDFOS type MAGMA D 32 - 80 F débit = 6.30 m<sup>3</sup>/h - Hm = 2.00 mCE.</p> <p>- <u>Circuit "chauffage École" (double)</u></p> <p>. marque GRUNDFOS type MAGMA D 40 - 120 F débit = 4.96 m<sup>3</sup>/h - Hm = 5.10 mCE.</p> <p>- <u>Circuit "chauffage Logements" (double)</u></p> <p>. marque GRUNDFOS type MAGMA D 32 - 80 F débit = 0.98 m<sup>3</sup>/h - Hm = 4.20 mCE.</p> <p>Compris toutes sujétions de mise en œuvre (raccordements électriques et hydrauliques, manomètres de prise de pression, dispositif de changement de courbe de fonctionnement, raccords unions/brides, etc...).</p>	PM			
	U	1		
	U	1		
<b>MONTANT H.T. CHAPITRE 5.7</b>				

DESIGNATION	UN.	QUAN.	PRIX UNIT	PRIX PUBLIC HORS TAXES
<b>5.8 TUYAUTERIES - CALORIFUGE (CHAUFFAGE)</b>				
.Fourniture et pose de tuyauteries en tube fer noir, y compris raccords, soudures, colliers isophoniques (de marque MUPRO ou équivalent), etc..				
- D = 50/60 (entrée/sortie chaudière)	ml	10		
- D = 50/60 (réseau radiateurs École)	ml	10		
- D = 33/42 (réseau radiateurs Logements)	ml	10		
- Brossage de toutes les conduites "chaufferie"	ml	30		
- Peinture anti-rouille (2 couches)	ml	30		
- Peinture de couleur (2 couches)	ml	30		
.Calorifuge des tuyauteries fer noir (existantes et nouvelles) par des coquilles de laine minérale d'épaisseur 30 mm jusqu'au Ø 50/60, avec une protection PVC, type OKAPACK.				
- D = 50/60 (ép. 30 mm)	ml	30		
- D = 33/42 (ép. 30 mm)	ml	20		
.Fourniture, pose et raccordement d'une bouteille de découplage avec 8 piquages (4 x 50/60 et 2 x 33/42), une purge (Ø 20/27) et une vidange (Ø 26/34), y compris raccords, soudures, supports, etc.. et le calorifuge de la bouteille (coquille de laine minérale de 40 mm d'épaisseur, avec une protection PVC, type OKAPACK.				
- D = 193.7 x 5.4 - L = 1.25 ml	ens	1		
Compris toutes sujétions de mise en œuvre (peinture, supportage, étiquettes de repérage rebouchage des percements, reprise sur les conduites existantes, etc..).				
<b>MONTANT H.T. CHAPITRE 5.8</b>				

DESIGNATION	UN.	QUAN.	PRIX UNIT	PRIX PUBLIC HORS TAXES
<b>5.9 ROBINETTERIES - RADIATEUR</b>				
.Fourniture, pose et raccordement de vannes d'isolement ¼ de tour à boisseau sphérique ou à papillon (en complément des vannes prévues par ailleurs), y compris les raccords et/ou les brides				
- Ø 50/60	U	8		
- Ø 33/42	U	3		
- Ø 26/34	U	1		
- Ø 20/27	U	1		
.Fourniture, pose et raccordement de clapets anti-retour, en aval des circulateurs "chauffage", y compris les raccords				
- Ø 50/60	U	2		
- Ø 33/42	U	1		
.Fourniture, pose et raccordement d'une vanne de réglage, type STA-D, y compris raccords				
- Ø 50/60	U	1		
- Ø 33/42	U	1		
.Dégazeur Ø 50/60	U	1		
.Pot à boue Ø 50/60	U	1		
.Purgeurs automatiques ½"	U	7		
.Manomètres (voir accélérateur)	PM			
.Thermomètres	U	7		
.Etiquettes de repérage	ens	1		
.Fourniture, pose et raccordement d'un radiateur sèche-serviette de marque FINIMETAL avec l'ensemble des accessoires (robinet simple réglage, té de réglage, purgeur à volant, etc...), les fixations murales et les sujétions de raccordement aux conduites existantes (reprises éventuelles)				
- Puissance = 750 W (NOVELLA BAIN) N07DEC	ens	1		
Compris toutes sujétions de mise en œuvre (accessibilité, etc...).				
<b>MONTANT H. T. CHAPITRE 5.9</b>				



DESIGNATION	UN.	QUAN.	PRIX UNIT	PRIX PUBLIC HORS TAXES
<b>5.10 RÉGULATION/ÉLECTRICITÉ</b>				
.Fourniture, pose et raccordement de la régulation, telle que définie au chapitre 4.3.9 du CCTP (marque SIEMENS type SYNCO ou produit similaire), y compris l'ensemble du câblage.	ens	1		
.Mise en service de la régulation et formation du personnel technique à la programmation du régulateur.	ens	1		
.Fourniture, pose et raccordement d'une armoire électrique de chaufferie, telle que définie aux chapitres 4.4.2 et 4.4.3 du CCTP, y compris l'alimentation depuis et y compris le nouveau coffret de coupure extérieur.	ens	1		
.Mise en place de la lampe BAPI (avec son chargeur et sa prise de courant), à proximité de l'armoire - une prise de courant est prévue sur le côté droit de l'armoire de chaufferie.	ens	1		
Compris toutes sujétions de mise en œuvre (câblage sur chemins de câbles type CABLOFIL dans l'ensemble de la chaufferie, étiquettes gravées pour repérage, schéma d'armoire, voyants lumineux, liaisons équipotentielles, etc...).				
<b>NOTA</b> : L'armoire électrique de la chaufferie sera installée à l'entrée (à gauche en entrant) et raccordée depuis le disjoncteur "force" du coffret de coupure extérieure.				
<b>MONTANT H. T. CHAPITRE 5.10</b>				

DESIGNATION	UN.	QUAN.	PRIX UNIT	PRIX PUBLIC HORS TAXES
<b>5.11 TRAVAUX COMPLÉMENTAIRES</b>				
.Réalisation des travaux complémentaires tels que définis au chapitre 4.5 du CCTP (à l'exception des travaux listés dans d'autres chapitres du CCTP), et notamment :				
* Remplacement de la porte de chaufferie (en option plus-value)	ens	1		
* Plaques indicatrices	ens	1		
* Percements en traversées de dalle pour créer le réseau EU de la chaufferie	ens	1		
*Protection de chantier (barrières HERAS) au niveau des zones de travaux autour de l'accès à la chaufferie (autour de l'accès à la chaufferie, etc..).	ens	1		
Compris toutes sujétions de mise en œuvre (stockage, accès chantier, etc..).				
<b>MONTANT H. T. CHAPITRE 5.11</b>				

DESIGNATION	UN.	QUAN.	PRIX UNIT	PRIX PUBLIC HORS TAXES
<p><b>5.12 PRODUCTION D'ECS</b></p> <p>.Fourniture, pose et raccordement d'un ballon de production ECS électrique, tel que défini au chapitre 4.3.10 du CCTP (implantation sous l'évier de la classe d'arts plastiques) y compris les accessoires (groupe de sécurité - installation en partie haute pour permettre le raccordement au réseau d'EU de l'évier, raccords diélectriques, et les raccordements (électrique depuis le tableautin installé en partie haute de la circulation adjacente - y compris le disjoncteur divisionnaire 16A mono et l'ensemble du câblage sous goulotte PVC blanche, hydrauliques (EF depuis la conduite d'alimentation de l'évier et EC entre le ballon ECS et la robinetterie de l'évier, ainsi que le raccordement sur le réseau EU de l'évier), etc..</p> <p>Compris toutes sujétions de mise en œuvre (stockage, mise en place - supportage, etc...).</p>	ens	1		
<p><b>MONTANT H.T. CHAPITRE 5.12</b></p>				

DESIGNATION	UN.	QUAN.	PRIX UNIT	PRIX PUBLIC HORS TAXES
<b>5.13 ÉVACUATION D'EU</b>				
.Fourniture, pose et raccordement de tubes en PVC (évacuation)				
- Ø 100	ml	5		
- Ø 40	ml	10		
.Culotte simple 45°				
- Ø 100/100	U	1		
.Tés pied de biche				
- Ø 40/40	U	3		
.Coudes à 90°				
- Ø 40	U	3		
.Coudes à 45°				
- Ø 40	U	3		
.Tampon réduit				
- Ø 100/40	U	1		
.Raccordement sur le réseau existant en VS, y compris le percement du réseau existant et la selle de raccordement.	ens	1		
Compris toutes sujétions de mise en œuvre (perçement de la dalle/VS, supportage, colle, fourreaux, rebouchages, calfeutrement, etc..).				
<b>MONTANT H. T. CHAPITRE 5.13</b>				

DESIGNATION	UN.	QUAN.	PRIX UNIT	PRIX PUBLIC HORS TAXES
<b>5.14 DIVERS</b>				
.Essais et réglages des installations de chauffage et de régulation	ens	1		
.Mise en route de l'installation par les fournisseurs de matériel respectif (chaudière, régulation, etc..).	ens	1		
.Formation du personnel technique de la Mairie de BÉNODET.	ens	1		
.Nettoyage du chantier et évacuation des gravats à la déchetterie (tri des déchets).	ens	1		
.Schémas de chaufferie, à mettre en œuvre sur le mur de gauche à l'entrée (avec tous les repères et indications concernant les différents équipements - puissances, diamètres, etc..) - schéma hydraulique.	ens	1		
.Contrôle de l'installation et certificat de conformité gaz (chapitre 5.3 du quantitatif)	PM			
<b>MONTANT H.T. CHAPITRE 5.14</b>				

## 6. GÉNÉRALITÉS

### 6.1 Objet

Le présent document a pour objet les travaux d'installation d'équipements électriques et de production d'ECS, dans le cadre de la mise en sécurité des logements de fonction de l'école publique, à BÉNODET.

### 6.2 Prescriptions d'ordre général

L'adjudicataire devra prévoir une installation complète entièrement achevée sur le site, en parfait état de fonctionnement, raccordée aux arrivées d'électricité et de fluides et répondant aux demandes de la présente spécification.

Toutes les dispositions précisées ci-après, sur les plans et schémas **fournis par l'entreprise du présent lot**, devront être respectées, tant en ce qui concerne le choix des matériels et matériaux que les dispositions d'ensemble.

L'adjudicataire devra prévoir les travaux et matériels indispensables au complet et parfait achèvement des travaux **prévus ou non** à la spécification, étant entendu qu'il s'est rendu compte des travaux à effectuer, de leur importance, de leur nature et qu'il aura à suppléer par ses connaissances professionnelles aux détails qui pourraient être omis.

Il devra de ce fait, effectuer sans exception, ni réserve, ni plus value, tous les compléments nécessaires à l'achèvement des travaux.

Nulle prescription, nulle directive ou indication données dans la présente spécification, ne peuvent être considérées par l'adjudicataire, comme étant limitatives.

Aucun changement ne pourra être apporté au projet présenté sans une autorisation préalable des représentants du Maître de l'Ouvrage, sur avis motivé du Maître d'Oeuvre. Tous les frais résultants de changement non autorisés ainsi que tout travail supplémentaire exécuté sans ordre écrit, resteront à la charge de l'adjudicataire.

En cas d'incertitude, l'entreprise consultée devra demander un complément d'informations à la SARL GK INGENIERIE BÂTIMENT, avant sa remise de prix.

### 6.3 Prescriptions particulières

Les entreprises prenant part à l'appel d'offres sont réputées être parfaitement au courant de la consistance des ouvrages incombant aux diverses entreprises et avoir pris connaissance des devis descriptifs relatifs à chacun des lots de travaux ayant une incidence sur les travaux du présent lot.

Il appartiendra aux différents concurrents, au cours de leur étude, de prendre connaissance de façon approfondie des devis descriptifs et d'obtenir, s'il y a lieu, de l'Architecte ou du Bureau d'Etudes, toutes les précisions complémentaires.

**L'entrepreneur du présent lot sera tenu de chiffrer le bordereau quantitatif, tel qu'il est défini. Les propositions autres que celles figurant dans ce bordereau seront obligatoirement chiffrées en options (prestations supplémentaires éventuelles).**

#### 6.4 Matériaux mis en œuvre

Les matériels et matériaux constituant l'installation seront neufs et de première qualité.

Leur mise en œuvre sera effectuée conformément aux normes, aux règles de l'Art de la profession et en respectant la réglementation en vigueur.

#### 6.5 Limites de prestations

Sont compris dans la fourniture :

- la mise en sécurité de deux coffrets (logements n°1 et 3), par la mise en œuvre d'un inter différentiel 40A - 30mA, sur chaque installation.
- la mise en œuvre d'un coffret supplémentaire dans le logement n°2 (tableautin), avec un inter différentiel 40A - 30mA et un disjoncteur divisionnaire "départ ECS"/16A mono.

**NOTA** : La liaison de câblage entre le compteur EDF et l'inter différentiel sera à la charge du présent lot.

- la mise en œuvre dans le tableau du logement n°3 d'un disjoncteur divisionnaire "départ ECS"/16A mono.
- la mise en œuvre de deux chauffe-eau (150 litres unitaires), ainsi que les reprises de tuyauteries (EF et EC Ø 20/22, EU Ø 32) et tous les percements nécessaires aux raccordements (avec calfeutrement, après passage des conduites sous fourreaux).
- d'une façon générale, l'exécution de tous les travaux d'équipements nécessaires à la parfaite réalisation de l'installation, telle qu'elle est définie dans l'ensemble des documents d'appel d'offres.
- la fourniture, le transport à pied d'œuvre, le stockage, la pose des équipements, engins de levage inclus.
- le réglage de tout le matériel nécessaire à l'exécution des travaux et la mise en route.
- les études d'installation et de détails, ainsi que la fourniture des plans correspondants.
- les boulons ou dispositifs d'ancrage des équipements (ballons ECS notamment).
- l'ensemble des équipements électriques nécessaires à l'installation (armoire, relaying, alimentation des divers utilisateurs) à partir des câbles de puissance prévus par ailleurs (sous goulottes PVC).
- l'exécution de tous les percements et raccords de maçonnerie, y compris ceux à réaliser dans le béton armé si les précisions n'ont pas été fournies en temps utiles par l'adjudicataire du présent lot.
- l'exécution de tous les trous de scellement et les scellements nécessaires, notamment aux supports de câbles, de fourreaux et de chemins de câbles.
- la fourniture et la pose, à chaque percement, d'un fourreau permettant le libre passage de la canalisation, ainsi que l'étanchéité entre fourreau et canalisation.
- remplacer à ses frais, pendant une durée de un an à compter de la date de réception, tout le matériel défectueux (vice de fabrication, de montage, etc...).

- le réglage de toutes les parties de l'installation.
- les contrôles de fabrication.
- les liaisons équipotentielle de l'ensemble des parties métalliques de l'installation, y compris les barrettes de terre dans les coffrets correspondants.
- les essais et épreuves réglementaires
- les manuels d'instruction et d'entretien avec notices techniques des appareils principaux.
- la mise en route de l'ensemble de l'installation.
- les raccordements électriques des divers appareils à partir de l'armoire incluse au présent lot.
- la main d'œuvre nécessaire au nettoyage, au réglage, aux réceptions, aux essais de l'installation tels qu'ils sont énumérés au chapitre correspondant, ainsi que la fourniture de tous les appareils de mesure nécessaires ou demandés par le Maître d'Oeuvre, tous ces appareils restant la propriété de l'entrepreneur.
- l'enlèvement des gravats provenant de la réalisation de l'installation.
- la mise à disposition, gratuite d'un technicien qualifié pour former le personnel technique et conduire l'installation, puis procéder, si il y a lieu, aux derniers réglages.
- la garantie de fonctionnement des installations et des équipements.

Ne sont pas compris dans la fourniture :

- l'enceinte des locaux techniques y compris l'isolation thermique.
- les fondations des équipements autres que renforcement de dallages.

Dans tous les cas, la proposition devra définir les limites des prestations et les non compris.

## **7. RÈGLES PARTICULIÈRES D'ÉTUDES**



## 7.1 Objet

L'objet du présent chapitre est de définir les données de base nécessaires à la définition et au dimensionnement des différentes installations.

## 7.2 Documents applicables

### 7.2.1 Documents contractuels

- Ensemble des règles particulières et spécifications joint à l'appel d'offres.
- Textes réglementaires existants en date de la commande.

### 7.2.2 Standards, normes et codes

- DTU 70.2 : installations électriques des bâtiments à usages collectifs.
- Normes NFC 15.100 : installations électriques à basse tension.
- Publications UTE :
  - . C 12.100
  - . C 12.200 et 210
  - . C 13.100
  - . C 14.100
  - . C 15.100, 105 et 720
  - . C 20.010
  - . C 32012, 070
  - . C 73.251, etc..
- Règlements :
  - . Règlements Sanitaires Départemental et Municipal
  - . Sécurité contre l'incendie dans les E.R.P.
  - . Décrets relatifs à la protection des personnes contre les courants électriques.
  - . Décrets relatifs aux contrôles et à l'attestation de la conformité des installations aux normes de sécurité.
  - . Règlement des PTT.

## 7.3 Données de base

### 7.3.1 Situation géographique

Le projet se situe 25 bis Avenue de la Mer, à BÉNODET.

### 7.3.2 Niveau d'éclairage



## 8.1 Canalisations

### 8.1.1 Généralités

Les règles d'utilisation des différentes canalisations, suivant la nature des locaux, seront fixées, entre autre, par le tableau du chapitre 32 (annexe 1) de la norme française NFC 15.100.

Les spécifications générales de la norme U.T.E. s'appliquent plus particulièrement aux utilisations suivantes :

- \* Conducteurs isolés sous conduits en montage encastré (chapitre 529-1-4 et articles en sous chapitre).
- \* Câbles posés à l'air libre sur chemins de câbles (chapitre 529-3 et articles en sous chapitre).
- \* Câbles enterrés (chapitre 529-1 et articles en sous chapitre).

### 8.1.2 Spécifications particulières

Dans le cas de conduits encastrés, les tubes protecteurs devront être mis en place avant la construction des ouvrages de béton ou de maçonnerie et la mise en œuvre du revêtement de sol.

Les chemins de câbles seront réalisés avant la mise en œuvre, s'il y a lieu, des supports de faux plafonds.

Lorsque les parties horizontales et verticales d'un même conduit encastré ne seront pas installées ensemble, toutes les précautions seront mises en œuvre pour effectuer le raccordement mécanique des différents éléments du conduit, afin de s'assurer la continuité de la protection de la canalisation.

L'entrepreneur d'électricité devra prendre tous les contacts utiles avec les entrepreneurs des autres corps d'état de façon à ce que ses produits soient correctement mis en place. Ils devront être fixés soigneusement afin de ne pas gêner les travaux des autres entreprises.

Les extrémités des conduits encastrés devront affleurer le nu des cloisons ou des plafonds.

### 8.1.3 Traversées des parois

L'entrepreneur devra indiquer sur les plans, les emplacements côtés, des fourreaux dus au présent lot.

Les fourreaux, dans les ouvrages importants de gros œuvre (cloisons épaisses, murs en béton banché, ossature en béton armé), pourront être mis en place à la construction, mais sous la responsabilité de l'entrepreneur du présent lot.

### 8.1.4 Conduits

Les conduits seront choisis dans les séries suivantes, compte tenu du mode de pose, de la nature des matériaux et des risques spéciaux présentés par l'utilisateur des locaux.

Le choix sera déterminé conformément aux tableaux 52 GF et 52 GG du chapitre 529-1-4 de la norme NFC 15.100.

\* Pour les canalisations encastrées, fils et câbles H 07 V, U et R sous :

- . Conduit ICD-APE (gris avec tire fils aiguillés) pour la pose avant ou pendant la construction des chapes et murs en béton banché plein.
- . Conduits ICD-APE pour la pose en saignées après construction des blocs en béton creux ou briques creuses.

Dans les cloisons non porteuses, d'épaisseur finie inférieure ou égale à 100 mm, le diamètre des conduits sera conforme au tableau 52 GG.

\* Pour les canalisations apparentes dans les faux plafonds, le choix sera fixé par la destination des locaux et les risques spéciaux qu'ils présentent :

- . Câble U 1000 RO V sous conduits MRB-PE type "Métro" dans les locaux ou emplacements à risques mécaniques sans corrosion.

\* Canalisations enterrées :

- . Câble U 1000 RO V posé sous fourreaux.

#### 8.1.5 Chemins de câbles

Pour les cheminements en faux plafonds, les câbles seront fixés sur des chemins de câbles constitués de profilés en acier galvanisé perforé, en forme de U. Ils seront largement calculés afin de permettre l'adjonction de 20 % (en volume) de câbles supplémentaires.

Ces chemins de câbles devront répondre aux normes en vigueur et plus particulièrement aux normes NFC 63.010 et NFC 20.010.

Dans la plupart des cas, les fixations seront prévues en plafond à l'aide de tiges filetées. Ces tiges, ainsi que la boulonnerie, seront en acier cadmié.

#### 8.1.6 Choix des canalisations et mode de pose

Sauf spécifications particulières, tous les conducteurs installés dans cette opération seront en cuivre.

La section des canalisations ne devra pas être inférieure aux valeurs du tableau 52 D1 de la norme NFC 15.100 suivant les modes de pose indiqués au tableau 52 C.

Les valeurs de courants admissibles indiquées sont déterminées pour une température ambiante de 30°C dans l'air. Cette température est à prendre en compte dans tous les cas courants.

Dans le calcul des sections, il sera tenu compte des facteurs de correction mentionnés dans les tableaux 52 F, 52 G, 52 H.

\* Sous conduits :

Série mono-conducteur H07 V-U ou H07 V-R.

\* Sur chemins de câbles ou fixés par colliers aux parois :

Série multi-conducteurs U 1000 RO V.

Série multi-conducteurs H05 VV-U ou H05 VV-R.

\* En tranchée :

Série multi-conducteurs U 1000 RO V (sous fourreaux).

#### 8.1.7 Chutes de tension

La chute de tension ne devra pas excéder au point le plus défavorable :

\* Éclairage : 3%

\* Autres usages : 5%

#### 8.1.8 Sections minimales des canalisations terminales

Les sections des canalisations terminales seront au moins égales à :

\* 1.5 mm<sup>2</sup> pour les luminaires.

\* 2.5 mm<sup>2</sup> pour les prises de courant 10/16 A + T.

Pour des canalisations terminales particulières (gros équipements, etc...), les sections seront conformes aux normes.

### 8.2 Appareillage - appareils d'éclairage

#### 8.2.1 Spécifications générales

Normes UTE, NFC 15.100, chapitres 512 - 511.1 - 531.2 et 527.2.

#### 8.2.2 Spécifications particulières

Tous les appareils porteront l'estampille U.S.E. dans tous les cas où cette catégorie aura fait l'objet d'une réglementation ou d'une attribution du label de qualité.

L'entrepreneur devra, avant tout commencement d'approvisionnement, présenter un échantillonnage complet des matériaux et appareils à mettre en oeuvre, et obtenir l'accord de l'Architecte en ce qui concerne les appareils présentés et ceux spécifiés dans le devis descriptif.

L'entrepreneur ne pourra présenter aucune réclamation pour approvisionnement de matériel non agréé, même si celui-ci est mis en œuvre selon les clauses techniques.

Dans les locaux humides et poussiéreux, les interrupteurs, prises de courant et appareils d'éclairage seront de modèles agréés (étanches).

L'entreprise devra prévoir l'appareillage en fonction de l'indice de protection des locaux considérés, suivant le tableau 51 A de la norme NFC 15.100.

Il sera interdit à l'entreprise d'installer des appareils en plastique combustible.

### 8.3 Prise de terre

La prise de terre et les circuits de raccordement devront avoir les qualités réglementaires (constitution, sections, résistance) conformes au chapitre 54 de la norme NFC 15.100 et précisées par le DTU 70.1.

La prise de terre sera réalisée par un raccordement sur le câble de terre posé en fond de fouille par le titulaire du présent lot (ou sur la prise de terre existante pour la partie réaménagée). Ce dernier ayant à sa charge, le ceinturage en fond de fouilles et la mise à disposition d'un point d'ancrage sur le ferrailage de la construction.

### 8.4 Clauses particulières

Le repérage des installations se fera en utilisant des étiquettes aux couleurs conventionnelles.

L'entrepreneur aura à sa charge :

- \* Les fourreaux et dispositifs pour passage des canalisations à travers les parois (planchers, murs, faux plafonds).
- \* Après notification, l'entrepreneur devra dans un délai d'un mois, fournir en trois exemplaires, au Maître d'Ouvrage ou à son représentant, les plans d'exécution des installations électriques pour approbation. Ces plans indiqueront le nombre de circuit et leur fonction. En outre, ils situeront les emplacements prévus des canalisations (fourreaux, chemins de câble, etc...).
- \* L'entrepreneur devra présenter les échantillons de tous les appareillages et appareils d'éclairage.
- \* Après l'agrément du Maître d'Ouvrage et du Bureau d'Études, des plans d'installation et des matériels, l'entrepreneur ne pourra y apporter de modifications qu'après un ordre écrit.
- \* Le Maître d'Ouvrage se réserve le droit de demander à une entreprise de maçonnerie de refaire les raccords mal exécutés par l'entreprise d'électricité et ceci, au frais de cette dernière.

## **9. PRESCRIPTIONS TECHNIQUES GÉNÉRALES (PLOMBERIE - SANITAIRES)**

### 9.1 Qualité des matériaux

#### 9.1.1 Tubes de cuivre

Les diamètres extérieurs des tubes seront conformes aux normes.

Les surfaces extérieures et intérieures des tubes et raccords seront lisses et sans rayures, soufflures, piqûres, etc... Seul, un défaut localisé ayant moins de 1/10è de l'épaisseur du tube sera toléré. Toute trace de limage entraînera le refus du tube.

Les tubes et les raccords seront parfaitement cylindriques et d'épaisseur uniforme.

#### 9.1.2 Tuyaux de P.V.C.

Les tubes de polychlorure de vinyle (PVC) répondront aux normes citées au paragraphe 2.2.2 et auront une réaction au feu du type M1.

Les tubes et raccords mis en place ne devront présenter ni déformations, ni trace de chocs.

Toute pièce ou partie de pièce portant des marques de dégradations devra être éliminée sur la longueur de la zone abîmée, augmentée d'au moins 0.10 ml de part et d'autre de cette zone. Sont considérées comme dégradations :

- . les dégradations ou entailles profondes.
- . les traces de carbonisation (teintes foncées).
- . les traces de chocs ou d'efforts (teintes claires).

Les tubes et raccords seront assemblés entre eux au moyen d'adhésifs à solvant fort.

#### 9.1.3 Colliers de fixation, supports

Les canalisations seront fixées à l'aide de colliers emboutis, galvanisé à double boulons ou en plastique.

Les colliers ou supports seront soigneusement protégés de l'oxydation, soit par galvanisation ou métallisation, soit par deux couches de peinture anti-rouille pour les supports façonnés sur chantier.

Il sera toujours interposé, entre les tubes et les supports, un matériau résilient (néoprène par exemple). Les tubes de cuivre seront désolidarisés par des colliers en acier galvanisé, par un manchon adhésif en plastique.

#### 9.1.4 Fourreaux

Toute canalisation traversant un mur, un plancher ou tout autre type de paroi, sera protégée par un fourreau dont le diamètre intérieur sera supérieur à celui de la canalisation.

Les fourreaux seront en plastique rigide. Leur longueur permettra une saillie de 0.5 cm minimum sur le parement du mur ou du plafond et 3 cm sur le niveau du sol.

#### 9.1.5 Robinetterie

Les robinets d'arrêt seront conformes aux normes NFE 29.141 à NFE 29.149 et aux conditions du Cahier des Charges.

Ils devront satisfaire à un essai d'étanchéité sous 20 Kg/cm<sup>2</sup>.

La robinetterie sera exclusivement en bronze ou en laiton.

#### 9.1.6 Spécifications des fournitures

Les devis descriptifs précisent les marques et types des appareils sanitaires, robinetteries et autres fournitures.

Toute modification concernant ces prestations fera l'objet d'un accord préalable écrit entre l'entreprise et le Maître d'Ouvrage, assisté par le Maître d'Oeuvre.

### 9.2 Tuyauteries en cuivre

Les canalisations en cuivre seront assemblées par brasures (au BROX ou métal d'apport à base d'argent).

Les raccords à collets battus (raccords 3 pièces, unions, etc...), ne seront tolérés que pour les raccordements à la robinetterie et dans les endroits parfaitement accessibles.

Les canalisations devront être bien alignées dans les parties droites et correctement façonnées pour éviter les flexions ou torsions à la pose.

Les canalisations d'eau, posées dans une engravure ou encastrées, seront obligatoirement en métal, protégées efficacement contre la corrosion des matériaux de contact. En outre, les canalisations véhiculant de l'eau chaude devront être établies en vue de ménager les effets de la dilatation (passage sous fourreaux largement dimensionnés, piquages interdits sur les parcours encastrés).

Aucun joint de tuyauterie, ou nœud de soudure, ne devra être placé dans la traversée des murs, cloisons ou planchers.

Toutes les précautions seront prises pour éviter les vibrations et bruits (appareil antibélier par exemple).

L'entrepreneur tiendra compte des dilatations éventuelles et mettra en œuvre, si nécessaire, des lyres. Les compensateurs étant interdits.

Des pentes devront être établies pour permettre automatiquement :

- \* l'évacuation de l'air vers les points de purge.
- \* la vidange vers les points bas, par gravité.

Avant la mise en œuvre, les canalisations seront nettoyées de tout corps étranger. Les sections d'extrémité seront alésées au diamètre réel.



Les sections minimales à respecter sont données au paragraphe 2.3.10.

### 9.3 Tuyauteries d'évacuation en PVC

Les tubes seront posés sur colliers, soit métalliques, soit en matière plastique, à large surface de contact, sans serrage de tube (sauf pour les points fixes) permettant son guidage sans le marquer.

Les coupes de tubes seront effectuées perpendiculairement à l'axe du tube, exclusivement à la scie ou à la meule. Le dressage de faces et du chanfrein se feront à la lime. Les bavures intérieures seront enlevées au grattoir ou au papier de verre.

Les emboîtures seront obtenues uniquement par formage à chaud, opération exécutée sur tubes fixes, en atelier et non sur chantier.

Le cintrage ne sera autorisé que pour des changements de direction inférieure à 15° et d'un rayon minimum de 0.5 m. Ce cintrage sera effectué suivant la méthode décrite dans le DTU n°60.41.

Les canalisations seront assemblées entre elles par soudage à froid ou collage à l'aide d'adhésif à solvant fort, ceci après dépolissage, essuyage et dégraissage des surfaces à mettre en contact. Après application de l'adhésif à l'aide d'un pinceau, l'emboîtement se fera en poussant le tube dans le raccord, sans mouvement de torsion, longitudinalement. L'entrepreneur veillera au respect des instructions du fournisseur de tubes et d'adhésif.

Le soudage à chaud sera interdit, de même que les filetages et taraudages.

Durant les opérations de pose, les efforts de flexion et de torsion devront être évités.

Les pièces lourdes, interposées sur la canalisation, telles que robinetteries, siphons, etc... seront fixées indépendamment et ne devront pas être supportées par la tuyauterie.

Les canalisations PVC devront être posées à une distance suffisante des sources de chaleur (canalisation d'eau chaude par exemple).

La pose devra tenir compte des mouvements propres du matériau et permettra les variations linéaires dues à la dilatation et au retrait des tubes.

Le tube devra être protégé à chaque fois qu'il sera exposé aux chocs, en particulier, dans les accès et parties communes des constructions. Les canalisations situées à moins d'un mètre cinquante du sol devront être protégées par un fourreau (ou une gaine) résistant aux chocs.

Dans les parties à allure horizontale, les canalisations auront une pente supérieure ou égale à 2%.

### 9.4 Percements - scellements

Les passages des canalisations seront des trous circulaires ou rectangulaires qui ne devront nuire en rien à la réalisation des éléments porteurs.

Les percements dans les ouvrages en béton armé seront réservés au moment du coulage de béton suivant le plan de réservation qui sera fourni par l'entreprise du présent lot à celle de Gros Oeuvre. Faute d'avoir communiqué ce document, l'entreprise du

présent lot exécutera elle-même ces percements sous réserve de ne pas percer les éléments de structure tels que poteaux, linteaux, etc..

Les matériaux utilisés pour le rebouchage des trous et des scellements seront appropriés à la nature des matériaux constituant les parois percées ou traversées. Ils seront obligatoirement en ciment dans les locaux humides. Les raccords d'enduits seront de la même famille que le matériau constituant l'enduit de finition de la paroi traversée.

#### 9.5 Production d'eau chaude sanitaire

Des ballons électriques de production d'ECS, de capacité unitaire 150 litres, seront prévus dans les débarras des logements "Centre" et "NORD".

L'alimentation de ces ballons se fera depuis les réseaux EF situés à proximité (conduites en cuivre Ø 14/16-logement "Centre" et Ø 16/18-"logement "NORD").

Les alimentations électriques se feront depuis les boîtes de dérivation prévues au présent lot (chapitre Électricité).

Les évacuations des entonnoirs à écoulement visible se feront sur les conduites situées à proximité (Ø 40 - logement "Centre" et Ø 40 - logement "NORD").

La température de distribution de l'eau sera de 60°C sur l'ensemble des points de puisage (douches, lavabos et éviers).

## 10. DESCRIPTIONS DES OUVRAGES (ÉLECTRICITÉ)

### 10.1 Dépose/Neutralisation

Avant le démarrage des travaux, l'entrepreneur du présent lot aura à sa charge, depuis les tableaux d'appartements existant, la neutralisation et la reprise des installations électriques suivantes, à savoir :

- mise en sécurité par la mise en œuvre d'un inter différentiel 40A - 30mA, en tête des coffrets des logements "Centre " et "Nord".
- mise en œuvre de disjoncteur divisionnaire sur les départs "ballon ECS"/16A mono.
- mise en œuvre d'un coffret (tableautin), pour recevoir l'inter différentiel 40A - 30mA et le disjoncteur divisionnaire "départ ECS"/16A mono (logement "Centre"/protection du coffret électrique actuel/fusibles).

### 10.2 Coffrets de distribution (logement "Centre")

#### 10.2.1 Généralités

Le coffret sera en matériau isolant auto extinguable, avec une porte, type MINI OPALE/8 modules - SCHNEIDER (1 rangée) ou matériel équivalent, comprenant au minimum :

- un coffret, ref 13398 (1 rangée).
- le rail, ref 03001.
- les obturateurs fractionnables.

**NOTA** : Ce coffret devra permettre au minimum une extension d'appareillages de 30%, sans modification d'implantation ou de filerie.

Tous les appareils installés sur les châssis, ainsi que les organes de manœuvre ou de commande, seront repérés par des étiquettes gravées, type DILOPHANE, précisant leurs fonctions. Ces repères devront être identiques à ceux mentionnés sur les plans d'équipement et schémas de filerie (sur support plastique, placé à proximité du coffret).

Le câblage intérieur du coffret sera réalisé en fils de la série HO 7 groupés sous goulottes plastiques.

Tous les conducteurs de terre seront raccordés par cosses serties ou sur les barrettes prévues à cet effet.

#### 10.2.2 Coffret "Appartement Centre"/ - coffret complémentaire

Le coffret électrique existant sera conservé et complété par un coffret complémentaire.

Ce nouveau coffret sera implanté à côté du tableau existant et comprendra l'ensemble des éléments suivant :

- un inter différentiel 40A - 30mA, en tête de l'installation du logement.
- un disjoncteur divisionnaire 16A mono sur le départ "ballon ECS".

**NOTA** : Par ailleurs, l'entrepreneur du présent lot prévoira le câble de liaison entre le disjoncteur général (EDF) et l'inter différentiel, ainsi que la liaison entre l'inter différentiel et le coffret "fusibles" existant -câble cuivre 2 x 10<sup>2</sup>).

#### 10.2.3 Coffret "Appartement NORD"

En complément de l'installation existante, l'entrepreneur du présent lot devra la protection suivante :

- un disjoncteur divisionnaire 16A mono sur le départ "ballon ECS".

### 10.3 Canalisations au départ des coffrets

#### 10.3.1 Généralités

Il sera prévu l'alimentation des différentes utilisations, depuis les coffrets d'appartements.

Lorsque des canalisations seront créées, elles seront réalisées conformément aux prescriptions mentionnées dans le chapitre 3.1 du CCTP, étant entendu que toutes les canalisations seront dissimulées dans des goulottes PVC blanches, à prévoir au présent lot.

#### 10.3.2 Alimentations particulières

L'entrepreneur du présent lot devra l'ensemble des alimentations suivantes, depuis l'armoire générale :

- L'alimentation du ballon de production d'ECS (logement "Centre").
- L'alimentation du ballon de production d'ECS (logement "NORD").

### 10.4 Circuit de terre - liaison équipotentielle

#### 10.4.1 Mise à la terre et prise de terre

Suivant la réglementation, la mise à la terre de toutes les masses métalliques sera effectuée à partir des barrettes de terre et réalisée conformément aux prescriptions de la Norme Française NFC 15.100.

**NOTA** : Chaque coffret sera équipé d'une barrette de terre. La mise à la terre des logements (à la charge du présent lot) sera entièrement reprise et raccordée sur les prises de terre existantes.

#### 10.4.2 Liaisons équipotentielles

La réglementation exige que toutes les masses métalliques soient reliées entre elles par liaisons équipotentielles et raccordées au réseau de terre général.

- \* conduites d'eau (EF/EC/EM) et de chauffage.
- \* ballons électriques.

- \* toutes les masses avoisinantes pouvant être touchées simultanément par une personne.

#### 10.5 Circuits de télécommande

Sans objet dans le cadre du présent projet. En effet, les ballons de production d'ECS sont prévus pour être alimentés en continu.

#### 10.6 Équipements des locaux

L'ensemble de l'appareillage sera de marque LEGRAND, type PLEKO 66 (appareillage en saillie - étanche) ou MOSAÏC, ou produits équivalents.

**Remarques** : La répartition et l'implantation des prises, interrupteurs et points lumineux, seront communiqués à l'entreprise adjudicataire après attribution du marché.

##### 10.6.1 Débarras - logement "NORD"

- 1 boîte de dérivation "étanche" (raccordement du ballon ECS).

##### 10.6.2 Débarras - logement "Centre"

- 1 boîte de dérivation "étanche" (raccordement du ballon ECS).

## 11. DESCRIPTIONS DES OUVRAGES (PLOMBERIE - SANITAIRES)

### 11.1 Généralités/Dépose

Le branchement d'eau potable existant sera conservé en l'état. L'origine du nouveau raccordement se situera au niveau des conduites EF et EC (cuivre Ø 16/18-logement "NORD" et Ø 14/16-logement "Centre").

Avant le démarrage des travaux, l'entrepreneur du présent lot devra l'ensemble des prestations ci-dessous :

- Fermeture de la vanne de coupure générale "eau froide" (en chaufferie), pour coupure et intervention sur les réseaux existants.
- Tronçonnage des conduites EF (Ø 16/18-logement "NORD" et Ø 14/16-logement "Centre") situées dans les débarras, puis mise en œuvre de tés (piquage en Ø 14/16 pour l'alimentation des ballons ECS).
- Tronçonnage et bouchonnage des conduites EC situées dans les débarras des logements ci-dessus.
- Reprise des alimentations EC depuis les nouveaux ballons ECS (Ø 14/16) et raccordement sur les conduites existantes.
- Tronçonnage des conduites EU (Ø 40) existantes, puis mise en œuvre de tés "pieds de biche" Ø 40/32 pour permettre l'évacuation des groupes de sécurité.
- Fourniture, pose et raccordements hydrauliques et électriques (boîtes de dérivation) des deux ballons de production d'ECS.
- Peinture des conduites EF, EC et EU ainsi modifiées (couleur blanche - 2 couches).
- Remise en eau, essais et réglages.

### 11.2 Tuyauteries d'eau froide

L'entrepreneur du présent lot devra le complément d'alimentation "eau froide" des nouveaux équipements, tel que défini au chapitre précédent (6.1).

Le cheminement des conduites se fera uniquement en apparent. Sur les conduites apparentes, il sera prévu une peinture de couleur blanche (2 couches - réalisation par le présent lot).

L'assemblage des conduites en cuivre se fera par raccords à souder et la fixation par colliers isophoniques et antivibratiles (type MUPRO ou équivalent, les colliers de type "ATLAS" seront à proscrire).

Des fourreaux seront installés aux traversées de parois (murs notamment). Ils seront calculés de façon à permettre la libre dilatation des tuyauteries.

### 11.3 Tuyauteries d'eau chaude

La distribution d'ECS des appareils sanitaires se fera depuis les deux nouveaux ballons d'ECS (Débarras des logements "NORD" et "Centre").

Tous les équipements sanitaires seront alimentés en eau chaude (il ne sera pas prévu de mitigeur). Le mitigeage de l'eau se fera au niveau des robinetteries.

Le cheminement des conduites d'eau chaude se fera parallèlement aux conduites d'eau froides (uniquement en apparent/peinture au présent lot).

L'assemblage et la fixation des conduites en cuivre se fera de la même façon que pour l'eau froide.

Des fourreaux seront installés aux traversées de parois pour permettre la libre dilatation des conduites.

#### 11.4 Vidanges

Les vidanges seront en tubes PVC, type NICOLL, de classe M1 et non inflammable, fixées par des raccords à coller.

D'une façon générale :

- \* les pentes seront régulières et au moins égales à 2 %.
- \* les fixations se feront par colliers plastiques type NICOLL.

**NOTA** : - Les évacuations des deux ballons d'ECS seront raccordées sur les conduites existantes.

- Les nouvelles tuyauteries de vidange seront peintes de deux couche de peinture blanche, par le présent lot.

#### 11.5 Production d' ECS

L'entrepreneur du présent lot prévoira la fourniture, la pose et les raccordements (électrique depuis les boîtes de dérivation laissées en attente à proximité par le présent lot, et hydrauliques EC/EF - avec mise en œuvre de manchons diélectriques) de deux ballons de capacité 150 litres chacun (installation dans les débarras des logements "NORD" et "Centre").

Ces appareils auront les caractéristiques suivantes :

. marque	: ATLANTIC ou similaire
. type	: ZÉNÉO Verticaux sur socle
. capacité	: 150 litres
. dimensions (D x H)	: 338 x 399 mm
. raccordement	: Ø ¾"
. poids	: 40 Kg
. alimentation	: 230 Volts Mono
. temps de réchauffage	: 4h48 mn
. puissance	: 1 800 W
. consommation d'entretien	: 1.56/Kwh/24h (65°C/20°C)
. nombre	: 2

Ces deux ballons seront équipés chacun de deux vannes d'isolement ¼ de tour Ø 15/21 (entrées EF et sorties EC) et d'un groupe de sécurité (à raccorder aux réseaux d'eaux usées situés à proximité).

Localisation :

- Débarras du logement "NORD" : 1
- Débarras du logement "Centre" : 1

REMARQUES PRÉLIMINAIRES

Pour l'établissement du bordereau contractuel de remise des prix, l'entrepreneur est invité à utiliser les présents feuillets, sur lesquels seront portés les prix de chaque poste, bien manuscrit ou à la machine à écrire, avec précision de la raison sociale en première et dernière page.

L'entrepreneur soumissionnaire est tenu de suivre rigoureusement le canevas du bordereau estimatif ci-après et de porter la valeur de chaque élément de prix en fourniture et pose. En aucun cas, il ne sera admis un prix d'ensemble pour un groupe de prix détaillés. Tout manquement à cette disposition entraînera l'annulation de l'offre de prix pour fournitures de documents contractuels incomplets et non conformes.

Les marques et types d'appareils donnés dans le bordereau quantitatif le sont à titre indicatif, dans le souci de faciliter le travail de l'entrepreneur et de définir un critère de qualité. Toutefois, ce dernier est libre de proposer dans son offre, un choix différent, sous réserve que les appareils et équipements répondent aux mêmes caractéristiques et soient de qualité, de rendement et d'exploitation au minimum identiques.

Dans ce cas, les marques et types figurant au présent bordereau seront barrés et remplacés par celles du matériel retenu. Cette modification ne devra intervenir qu'après s'être assuré qu'il n'est pas fait abstraction des impératifs techniques et prescriptions énoncés dans le devis descriptif, ce qui, dans le cas contraire, conduirait à la non acceptation du matériel en question.

Il est entendu que le matériel installé sera celui prévu au bordereau quantitatif, sauf si une modification a été apportée à celui-ci au moment de la remise de l'offre.

Si l'entrepreneur souhaite faire une offre visant à diminuer la quantité d'un matériel ou d'une prestation, il pourra le faire sous forme d'une moins value au devis de base, laquelle figurera séparément en fin de bordereau.

Les prix qui figureront sur le présent bordereau devront s'entendre nets de toutes taxes, mais y compris tous frais de transport, d'emballage, de manutention et de toutes sujétions de mise en œuvre, compte tenu des diverses contraintes et aléas de chantier apportés par la réalisation des travaux tous corps d'état.

Dans le cas où il y aurait omission dans l'énoncé des postes du présent bordereau, il appartient à l'entreprise de compléter la liste. L'entrepreneur ne pourra en aucun cas se prévaloir de cette omission pour prétendre que le montant global de sa soumission ne l'engage pas sur l'ensemble du projet défini par le devis descriptif. Il en sera de même lorsque l'entrepreneur, ayant opté pour du matériel différent de celui proposé au devis quantitatif, aura opéré une sélection non conforme aux exigences du devis descriptif ou réalisé un dimensionnement incorrect du matériel.

Les quantités figurant sur le bordereau ne sont données qu'à titre indicatif et ne sauraient être opposées par les parties pour tenter de revenir sur le caractère forfaitaire et révisable du prix global convenu.

Les frais complémentaires d'assurances diverses, de pilotage éventuel de compte prorata, etc... devront figurer séparément en fin de devis.

Le présent bordereau servira de base à l'établissement des situations mensuelles et au contrôle de l'avancement des travaux.



DESIGNATION	UN.	QUAN.	PRIX UNIT	PRIX PUBLIC HORS TAXES
<b>12.1 DÉPOSE/NEUTRALISATION</b>				
.Dépose et neutralisation des installations électriques, telles que définies au chapitre 5.1 du CCTP, y compris toutes sujétions assurant la continuité de fonctionnement.				
* Logement "NORD"	ens	1		
* Logement "Centre"	ens	1		
.Dépose et neutralisation des installations de plomberie (alimentation ECS notamment), telles que définies au chapitre 6.1 du CCTP, y compris toutes sujétions permettant les futurs raccordements des ballons d'ECS.				
* Logement "NORD"	ens	1		
* Logement "Centre"	ens	1		
Compris toutes sujétions de dépose et de tronçonnage des conduites (EF/EC et EU).				
<b>MONTANT H.T. CHAPITRE 12.1</b>				

DESIGNATION	UN.	QUAN.	PRIX UNIT	PRIX PUBLIC HORS TAXES
<p><b>12.2 RÉSEAU DE TERRE</b></p> <p>.Raccordement à la terre du bâtiment, des deux tableaux "rénovés" (cheminement sous goulotte PVC blanche), y compris les percements de murs et de planchers et toutes les sujétions de fixation de la goulotte PVC.</p> <p>Compris toutes sujétions de mise en œuvre. (réutilisation de la terre existante, sous réserve de vérification de la résistance, etc...).</p> <p><b>MONTANT HT CHAPITRE 12.2</b></p>	ens	1		

DESIGNATION	UN.	QUAN.	PRIX UNIT	PRIX PUBLIC HORS TAXES
<b>12.3 COFFRETS ÉLECTRIQUES</b>				
.Mise œuvre d'un mini coffret renfermant un inter différentiel 40A-30mA et un disjoncteur divisionnaire 16A (départ ECS), y compris les liaisons électriques disjoncteur EDF/coffret et coffret /coffret "fusibles".				
* Logement "Centre"	ens	1		
.Mise œuvre d'un disjoncteur divisionnaire 16A (départ ECS) sur le coffret existant, y compris le câblage.				
* Logement "NORD"	ens	1		
.Alimentations des différentes utilisations et notamment les alimentations particulières, telles que définies au chapitre 5.3.2 du CCTP (ballons ECS/nombre =2).	ens	1		
Compris toutes sujétions de mise en œuvre (alimentations particulières, fourreaux, goulotte PVC blanche/apparente, percements, rebouchage/calfeutrement, etc...).				
<b>MONTANT H.T. CHAPITRE 12.3</b>				

DESIGNATION	UN.	QUAN.	PRIX UNIT	PRIX PUBLIC HORS TAXES
<p><b>12.4 <u>ÉQUIPEMENTS DES LOCAUX</u></b></p> <p>.Fourniture, pose et raccordement de deux boîtes de dérivation "étanches" pour permettre l'alimentation des deux ballons ECS</p> <p>* Logement "NORD" * Logement "Centre"</p> <p>Compris toutes sujétions de mise en œuvre (raccordement à la terre, goulotte PVC blanche, etc...).</p> <p><b>MONTANT H.T. CHAPITRE 12.4</b></p>	<p>ens ens</p>	<p>1 1</p>		

DESIGNATION	UN.	QUAN.	PRIX UNIT	PRIX PUBLIC HORS TAXES
<b>12.5 ALIMENTATION D'EAU FROIDE/EAU CHAUDE</b>				
.Alimentation en eau froide, depuis les travaux préparatoires (chapitres 6.1 et 7.1 du présent document), en tubes cuivre, y compris les raccords, soudures, fixations, colliers, etc..				
* Ø 16/18 (EF/Logement "NORD")	ml	2.5		
* Ø 14/16 (EF/Logement "Centre")	ml	2.5		
.Peinture des tuyauteries d'EF (en apparent) - L = 5 ml/Ø 17 moyen (2 couches de peinture blanche).	ens	1		
.Alimentation en eau chaude, depuis les nouveaux ballons ECS et les conduites laissées disponibles lors des travaux préparatoires (chapitres 6.1 et 7.1 du présent document), en tubes cuivre, y compris les raccords, soudures, fixations, colliers, etc..				
* Ø 16/18 (EC/Logement "NORD")	ml	2.5		
* Ø 14/16 (EC/Logement "Centre")	ml	2.5		
.Peinture des tuyauteries d'EC (en apparent) - L = 5 ml/Ø 17 moyen (2 couches de peinture blanche).	ens	1		
Compris toutes sujétions de raccordement (lors des soudures notamment/reprise de peinture si nécessaire, etc..).				
<b>MONTANT H.T. CHAPITRE 12.5</b>				

DESIGNATION	UN.	QUAN.	PRIX UNIT	PRIX PUBLIC HORS TAXES
<b>12.6 ROBINETTERIES (SANITAIRES)</b>				
.Fourniture, pose et raccordement de vannes d'isolement de type ¼ de tour à boisseau sphérique, y compris raccords (entrée et sortie des ballons d'ECS).  - Ø 20/27	U	4		
.Fourniture, pose et raccordement d'antibéliers sur les conduites EF et EC des deux logements, y compris raccords.  - Ø 12/17	U	4		
Compris toutes sujétions de mise en œuvre (accessibilité des vannes notamment, etc...).				
<b>MONTANT H.T. CHAPITRE 12.6</b>				

DESIGNATION	UN.	QUAN.	PRIX UNIT	PRIX PUBLIC HORS TAXES
<b>12.7 CHUTES D'EU</b>				
.Fourniture, pose et raccordement de tubes en PVC (évacuation), après réalisation des travaux préparatoires (chapitre 6.1 du CCTP).				
* Ø 32	ml	5		
.Tés "pied de biche"				
* Ø 40/32	U	2		
.Bouchons				
* Ø 40	U	2		
.Raccordement sur les conduites existantes Ø 40	ens	2		
.Peinture des conduites apparentes Ø 32.	ml	5		
Compris toutes sujétions de mise en œuvre (supportage, colle, raccordement sur les conduites existantes, bouchons, etc...).				
<b>MONTANT H.T. CHAPITRE 12.7</b>				

DESIGNATION	UN.	QUAN.	PRIX UNIT	PRIX PUBLIC HORS TAXES
<p><b>12.8 PRODUCTION D'ECS</b></p> <p>.Fourniture, pose et raccordement de deux ballons électriques, de capacité unitaire 150 litres, tels que définis au chapitre 6.5 du CCTP, y compris les accessoires (groupe de sécurité, socle, entonnoir à écoulement visible, etc...), les raccordements d'EU sur les réseaux existants à proximité, les raccordements électriques depuis les boîtes de dérivation "étanches" prévues au présent lot, les raccords diélectriques, etc...</p> <p>* Logement "NORD" * Logement "Centre"</p> <p>Compris toutes sujétions de mise en œuvre (supportage, raccords diélectriques, etc...).</p> <p><b>MONTANT H.T. CHAPITRE 12.8</b></p>	<p>ens ens</p>	<p>1 1</p>		



DESIGNATION	UN.	QUAN.	PRIX UNIT	PRIX PUBLIC HORS TAXES
<b>12.9 DIVERS</b>				
.Essais et réglages des installations (ÉLECTRICITÉ et PLOMBERIE/SANITAIRES).	ens	1		
.Mise en route de l'installation.	ens	1		
.Nettoyage du chantier et évacuation des gravats (tri des déchets).	ens	1		
.Plans et schémas des installations pour DOE (électriques et hydrauliques).	ens	1		
.Permis "feu" pour les travaux dans des bâtiments existants, pour la durée du chantier.	ens	1		
<b>MONTANT H.T. CHAPITRE 12.9</b>				

## RÉCAPITULATIF CHAUFFERIE

### CHAUFFERIE - ÉLECTRICITÉ - PLOMBERIE

5.1	DÉPOSE.....	.....
5.2	CHAUDIÈRE.....	.....
5.3	ALIMENTATION GAZ.....	.....
5.4	ÉVACUATION DES GAZ BRÛLÉS.....	.....
5.5	ALIMENTATION D'EAU FROIDE.....	.....
5.6	VASE D'EXPANSION.....	.....
5.7	ACCÉLÉRATEURS.....	.....
5.8	TUYAUTERIES/CALORIFUGE (CHAUFFAGE).....	.....
5.9	ROBINETTERIES - RADIATEUR.....	.....
5.10	RÉGULATION/ÉLECTRICITÉ.....	.....
5.11	TRAVAUX COMPLÉMENTAIRES.....	.....
5.12	PRODUCTION D'ECS.....	.....
5.13	ÉVACUATION D'EU.....	.....
5.14	DIVERS.....	.....
12.1	DÉPOSE/NEUTRALISATION.....	.....
12.2	RÉSEAU DE TERRE.....	.....
12.3	COFFRETS ÉLECTRIQUES.....	.....
12.4	ÉQUIPEMENTS DES LOCAUX.....	.....
12.5	ALIMENTATION EAU FROIDE/EAU CHAUDE.....	.....

12.6 ROBINETTERIES (SANITAIRES).....  
12.7 CHUTES EU.....  
12.8 PRODUCTION D'ECS.....  
12.9 DIVERS.....

.....  
MONTANT TRAVAUX H.T.....

T.V.A. 20%.....  
.....

MONTANT TOTAL T.T.C.....