

Maître d'Ouvrage

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

ÉCOLE MATERNELLE PUBLIQUE
PASSAGE AU GAZ NATUREL
RÉNOVATION DE LA CHAUFFERIE
BÉNODET

LOT CHAUFFAGE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIÈRES

Bureau d'Études Techniques
SARL GK INGENIERIE BÂTIMENT
14, Rue de Kerneveleck, Résidence des Glénan 29170 FOUESNANT
Tél : 02 98 56 55 18 - Mail : rkerherve@wanadoo.fr

DATE : AOÛT 2016

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIÈRES

LOT CHAUFFAGE

SOMMAIRE

	Page
1. <u>GÉNÉRALITÉS</u>	1
1.1 Objet	
1.2 Prescriptions d'ordre général	
1.3 Prescriptions particulières	
1.4 Matériaux mis en œuvre	
1.5 Limites de prestations	
1.6 Essais - réception (chauffage)	
2. <u>RÈGLES PARTICULIÈRES D'ÉTUDES</u>	5
2.1 Objet	
2.2 Documents applicables	
2.3 Bases des calculs	
3. <u>PRESCRIPTIONS TECHNIQUES GÉNÉRALES (CHAUFFAGE)</u>	8
3.1 Qualité des matériaux	
3.2 Générateur gaz	
3.3 Tuyauteries de chauffage	
3.4 Canalisations de gaz	
3.5 Percements - scellements	
3.6 Régulation	
3.7 Contrôle technique	
4. <u>DESCRIPTIONS DES OUVRAGES (CHAUFFAGE)</u>	14
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. <u>BORDEREAU QUANTITATIF</u>	24

1. GÉNÉRALITÉS

1.1 Objet

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

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 et des circuits de plancher chauffant).
- l'alimentation gaz de la chaufferie depuis le coffret GRDF situé en limite de propriété.
- l'alimentation en eau froide des réseaux de chauffage depuis le 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 précédent 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 précédent 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 Celcius.

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) Electricité

- 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 au 27 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 : + 60°C
- Retour : + 45°C

La température moyenne sera de 52.5°C.

Chaque circuit sera alimenté en température variable :

- réseau chauffage "radiateurs".
- réseau chauffage "plancher chauffant".

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 et les salles de repos. Il pourra cependant, sous réserves de vérification et d'accord écrit du bureau de contrôle, adopter les valeurs suivantes :

- Classes, Salle de repos, Salle de jeux : 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 simple) et d'un brûleur modulant matrix cylindrique.

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 des tuyauteries 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 polyéthylène

Les tubes en polyéthylène et les différents raccords devront être conformes aux spécifications ATG B 527.

L'emploi des tubes en polyéthylène sera limité à la réalisation des parties enterrées, extérieures aux bâtiments. Les canalisations seront commuées en canalisations cuivre, un mètre environ avant le point de pénétration dans les bâtiments.

Toute partie extérieure du tube en polyéthylène devra être protégée mécaniquement par un fourreau (en acier).

Le rayon de courbure d'un tube en polyéthylène sera supérieur ou égal à 30 fois son diamètre extérieur. Toutefois, cette valeur sera ramenée à 12 fois le diamètre dans le cas d'une remontée en coffret. Le fourreau devra à ce moment être forgé préalablement.

Il sera interdit de travailler les tubes en polyéthylène à la chaleur.

En outre, toutes les précautions devront être prises pour que le tube ne subisse pas de détériorations du fait de la chaleur, lors de sa mise en œuvre ou celle d'autres matériels.

Les tubes et pièces en polyéthylène devront être assemblés par des raccords électrosoudables ou par des raccords mécaniques, conformes aux spécifications ATG B 527.

Des dérivations pourront être réalisées par des raccords électrosoudables ou des raccords mécaniques conformes aux spécifications ATG B 527. L'emploi de raccords mécaniques devra être limité au montage des accessoires et dans le cas où la réalisation des assemblages électrosoudables ne pourra être exécuté sur place.

Les jonctions polyéthylène/métal s'effectueront soit par brides des et collets, soit par brides soudées, soit par raccords métal/plastique. Les piquages directs seront interdits.

3.4.2 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.

3.4.3 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.

3.4.4 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.

3.4.5 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.

3.4.6 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 intervenu sur l'installation.
- * un exemplaire au Bureau d'Études Techniques.

3.5 Perçements - scellements

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

Les perçements 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 perçements 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.

3.6 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 l'armoire électrique.

3.7 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 IDEAL STANDARD 2002 77KW et brûleur ELCO).
 - * les conduites "aller" et "retour" d'alimentation fuel de la chaudière ci-dessus (prévoir des calfeutrements au niveau des percements existants - tuyauteries supprimées).
 - * la coupure extérieure fuel (vanne police), la jauge fuel et l'alarme de niveau fuel (boîtier EUROJAUGE ST1).
 - * la pompe de circulation du circuit de plancher chauffant, ainsi que le câblage électrique qui s'y rattache.
 - * la pompe de circulation du circuit "radiateurs", de marque GRUNDFOSS, type MAGNA 1 32-60 180, sera déposée mais conservée pour être réutilisée sur la nouvelle installation de chauffage (réseau "radiateurs").
 - * le vase d'expansion FLEXCON 50/1.5.
 - * le conduit de fumée de la chaudière IDEAL STANDARD (conduits de raccordement et partie basse du carneau/40 x 40 cm).
- NOTA** : Prévoir un ramonage du conduit principal, avant mise en œuvre du conduit définitif (tubage).
- * les vannes d'isolement de type ¼ de tour situées sur les départs et retours serviront de limites de prestations.
 - * 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 chaudière" (collecteurs "aller" et "retour"), les deux vannes 4 voies et le régulateur VIESSMANN (DEKAMATIK HK1), ainsi que le câblage électrique qui s'y rattache.
 - * la vidange et la neutralisation (avec du sable ou du béton) de la cuve de fuel existante (capacité 5 000 litres), avec mise à disposition du Maître d'Ouvrage du fuel restant.
 - * le dispositif de remplissage, d'alimentation et d'évent de la cuve de fuel.
 - * le socle béton recevant la chaudière existante (1100 x 900 x 100) avec reprise de l'emprise du socle par un ragréage ciment.

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 deux 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 murale (neuve), de puissance unitaire maximale de 80 KW, équipée d'un brûleur "modulant Matrix Cylindrique" fonctionnant au gaz naturel (pression de 20 mbars) et d'une pompe "simple" de circulation d'eau (circuit "primaire").

Le fonctionnement de la chaudière se fera, en fonction des besoins (sondes de départ et de retour "primaire").

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

Le conduit de raccordement (Ø 100/150 EI - liaison sortie de chaudière/carneau) sera du type concentrique (en acier inoxydable). Le coude à 90° et le conduit vertical seront de type simple paroi, en polypropylène, jusqu'à un solin qui sera chapeauté par une grille antivolatile. L'évacuation des condensats se fera gravitairement vers la chaudière.

La fixation du conduit vertical, mis en œuvre dans le boisseau 20x20 intérieur, se fera au travers de brides de centrage sur l'ensemble de la hauteur et d'un support mural en partie basse. Ce même conduit sera ventilé en partie basse et haute.

Les ventilations "basse" et "haute" seront conservées. Les sections de ces ventilations sont suffisantes.

NOTA : Un ramonage et un nettoyage complet du boisseau existant 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 l'armoire GDF installée en limite de propriété et comportant un dispositif de comptage/détente de 10 m³/h - 20 mbars. L'entrepreneur du présent lot aura à sa charge, les prestations suivantes :

- un raccord PE/Cuivre à braser (Ø 30/32) en sortie de compteur GDF (PE Ø 32 x 40), associé à un tronçon vertical (descente) en polyéthylène.
- une conduite enterrée en polyéthylène "spécial gaz" (noire à bandes jaunes), de diamètre 32 x 40 (calibre 32), entre le coffret GDF ci-dessus et la remontée avant chaufferie (à droite de la porte de la chaufferie) - (longueur à prévoir 2 ml en terre et 8 ml en enrobé).

NOTA : Cette conduite sera posée sur un lit de sable, dans une tranchée due au présent lot. L'ensemble du terrassement (tranchée, lit de sable, grillage avertisseur, remblaiement et reprise des revêtements - pelouse et enrobés) sera également à la charge du présent lot.

- un raccord PE/Cuivre à braser (Ø 30/32) en extrémité de la conduite principale issue de l'armoire de comptage GDF, puis en cuivre (Ø 30/32) protégé par des bandes protectrices type DENSO (bandes grasses).
- une conduite en cuivre (Ø 30/32) entre le raccord PE/Cuivre et le coffret de coupure à l'entrée de la chaufferie (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 = 2,5 ml) et la goulotte de protection mécanique (goulotte Ω en inox).
- une vanne d'isolement "gaz" à l'intérieur de la chaufferie (à proximité de la porte), y compris le raccord Cuivre/Cuivre en aval de la vanne (Ø 33/42).

- une distribution "gaz" intérieure à la chaufferie, en tube cuivre (\emptyset 33/42 - L = 4.5 ml) entre la vanne ci-dessus et la capacité tampon.
- une capacité tampon (règle du 500°) en acier (capacité 16 litres - L = 1 ml - \emptyset 159 x 4⁵), y compris les "caps" en extrémités et les 2 piquages (\emptyset 33/42) - arrivée gaz et alimentation de la chaudière.
- la conduite d'alimentation de la chaudière en cuivre (\emptyset 30/32 - L = 4.5 ml).
- le filtre "gaz" (\emptyset 33/42), y compris les raccords Acier/Cuivre (amont et aval).
- la vanne d'isolement "gaz" (\emptyset 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", interne au module hydraulique de la chaudière (jusqu'à la bouteille de découplage).
- un circuit secondaire "chauffage/plancher chauffant" (à température variable).
- un circuit secondaire "chauffage/radiateurs" (à température variable).

Le circuit primaire sera équipé d'un circulateur simple intégré dans au module hydraulique de la chaudière.

Le circuit secondaire "chauffage/plancher chauffant" sera équipé d'une pompe double.

Le circuit secondaire "chauffage/radiateurs" sera équipé de la pompe simple déposée de la précédente installation.

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 \emptyset 20/27 sur la conduite existante \emptyset 30/32 dans la chaufferie (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 (\emptyset 20/27).
- disconnecteur hydraulique raccordé au réseau d'EU ($\frac{3}{4}$).
- vanne d'isolement de type $\frac{1}{4}$ de tour (\emptyset 20/27).

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 de deux soupapes de sécurité (Ø 15/21) raccordées au réseau d'EU existant 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 4² (L = 7 ml maxi), 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 simple et double, 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 les circuits "chauffage/radiateurs" et "chauffage/plancher chauffant".

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 dégomme 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 VITODENS 200W, équipée d'un brûleur MATRIX cylindrique modulant, fonctionnant au gaz naturel à la pression de 20 mbars, ou ensemble équivalent, ayant les caractéristiques suivantes :

- Chaudière

* marque	: VISSMANN ou équivalent
* type	: VITODENS 200W B2HA 818
* puissance unitaire	: 20 à 80 KW
* dimensions	: 530 x 480 x 850 mm (L x l x H)
* Ø fumées	: 100/150 mm
* poids unitaire	: 83 Kg

La chaudière sera fixée au mur.

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.
- . soupapes de sécurité Ø 15/21 (Nb2).
- . 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).

Le raccordement des deux soupapes et du robinet de vidange se fera sur le réseau EU existant 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 20 mbars), se fera telle que définie au chapitre 4.2 du présent document, depuis l'armoire GRDF en limite de propriété, jusqu'à la vanne de coupure à l'extérieur.

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 3.4.6 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 intérieure 20 x 20 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 inoxydable de type concentrique (marque POUJOULAT, série DUALIS EI, Ø 100/150 - L = 1.5 ml). La pente de ce conduit se fera gravitairement vers la chaudière.

Le conduit vertical (dans le conduit maçonné) sera réalisé à partir d'éléments et accessoires de type Flexcondens PPh (marque POUJOULAT - Ø 110/125 - L = 3.5 ml, avec les colliers et les brides de centrage, un coude à 90° - Kit 2M B22P/B 23P).

- NOTA** :
- Une plaque d'obturation haute (avec orifice de ventilation) sera également installée par le présent lot, en partie haute du conduit maçonné (solin complet POUJOULAT Spécial PP).
 - La souche de cheminée étant biseautée, l'entreprise du présent lot aura à sa charge une pièce d'adaptation afin de créer une surface plane pour la pose du solin complet Spécial PP (POUJOULAT).

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

- * $S_b = P (Th/h)/20$ (dm²), soit 3.2 dm² (2.5 dm² mini).
- * $S_h = A$ (m²)/10 (dm²), soit 2.5 dm².

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 30/32) installée dans la chaufferie, par la réalisation d'un piquage (Ø 20/27). Cette alimentation, due au présent lot, comprendra :

- un piquage Ø 20/22 sur la conduite Ø 30/32.
- une vanne d'isolement de type ¼ de tour à boisseau sphérique (Ø 20/27).
- un filtre à tamis avec robinet de rinçage (Ø 20/27).
- un disconnecteur à zone de pression réduite, contrôlable, de marque SOCLA, type 2760 (¾") 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 20/27).
- un tube fer noir (Ø 20/27 - 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).

Il devra également conserver l'alimentation et le robinet de puisage dans la chaufferie.

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 :

- deux soupapes de sécurité (½").
- un entonnoir à écoulement visible sur chaque soupape, y compris le raccordement sur le réseau EU de la chaufferie (PVC Ø 40 - L = 5 ml).
- un manomètre de contrôle.
- un vase d'expansion ayant les caractéristiques suivantes :
 - * marque : FLEXCON ou similaire
 - * type : 50/0.5
 - * capacité : 50 litres
- un tube fer noir (Ø 20/27 - L = 3 ml maxi) entre le collecteur "retour chauffage" et le vase, ainsi que le calorifuge de type ARMSTRONG ARMAFLEX M1-SH60 , 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) : simple (compris dans le module hydraulique de la chaudière)
- circuit secondaire "radiateurs" : simple (existant/réutilisé)
- circuit secondaire "plancher chauffant" : double

Les circulateurs "simple/circuit "radiateurs" et "double/circuit plancher chauffant" 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.

Le circulateur "double" (marque GRUNDFOS ou similaire), sera équipé 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.

Le circulateur "simple" (marque GRUNDFOS/existant - réutilisé), sera complété par 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 (partiellement en vide sanitaire pour le restaurant scolaire).

Toutes les tuyauteries de chauffage seront calorifugées au moyen de coquilles de laine minérale (30 mm pour les diamètres inférieurs à 50 mm), 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 radiateurs raccordés et de chaque circuits de plancher chauffant 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.

NOTA : Des vannes d'équilibrage seront prévues sur chacun des réseaux secondaires "chauffage". Toutes les sujétions de réglage de débit seront à la charge du présent lot (calculs de puissances, réglage des vannes, etc...).

4.3.9 Régulation

La régulation des équipements de chauffage sera entièrement reprise, par du matériel de marque VIESSMANN, comprenant l'équipement minimum suivant :

. régulateur VIESSMANN VITOTRONIC 200	: inclus dans la chaudière	
. sonde extérieure	: incluse dans la chaudière	
. sonde à plongeur bouteille	: 717 9488	(1)
. vanne 3 voies à secteur DN 25	: 733 8215	(1)
. vanne 3 voies à secteur DN 20	: 733 8214	(1)
. servomoteur de vanne	: 730 1063	(2)
. pressostat de manque d'eau ELESTA	: B 12 CN	(1)
. commande à distance VITOTROL 200	: Z00 8341	(1)
. ensemble de raccordement (pompe primaire)	: 750 1313	(1)
. répartiteur de BUS KM	: 741 5028	(1)
. limiteur de température de sécurité	: 719 7797	(1)

NOTA : La commande à distance VITOTROL 200 sera placée dans un local neutre (bureau de la directrice par exemple) - raccordement au BUSKM (prévoir le fil de liaison L = 15 ml environ).
La pose et le raccordement de la sonde extérieure sont à prévoir au présent lot.

4.4 Équipement électrique

4.4.1 Alimentation de la chaufferie

L'alimentation générale de la chaufferie sera reprise depuis le 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 4² - L = 7 ml environ) entre le disjoncteur C60N-20A tétrapolaire du coffret de coupure et l'armoire de chaufferie - à placer à droite 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 calfeutremments éventuels, etc...
- le câble d'alimentation de l'éclairage de la chaufferie, via l'interrupteur (appareillage étanche de marque LEGRAND, type PLEXO 66 ou similaire) placé à l'entrée de la chaufferie (alimentation depuis le disjoncteur bipolaire du coffret de coupure).

NOTA : L'éclairage existant sera conservé.

4.4.2 Armoire "chaufferie"

L'armoire de chaufferie sera de type "mural" avec une enveloppe métallique (laquée), étanche (IP 55 - IK 10), de marque LEGRAND, type ATLANTIC ou similaire, et renfermera l'ensemble des protections et commandes électriques des différents équipements (neufs), à savoir :

- un interrupteur général de coupure avec commande déportée à l'extérieur de l'armoire.
- un répartiteur tétrapolaire pour l'étoilement des circuits terminaux.
- les protections pour les pompes de circulation avec les disjoncteurs magnéto-thermiques de calibre approprié à l'intensité de chaque pompe :

* primaire chaudière	(1 - simple)	: 140 W - Mono 230 V
* circuit "plancher chauffant"	(1 - double)	: 146 W - Mono 230 V
* circuit "radiateurs"	(1 - simple)	: 111 W - Mono 230 V
- un disjoncteur différentiel 30 mA bipolaire sur le circuit "prises de courant (étanches - marque LEGRAND, type PLEXO 66) :

* prise de courant "BAPI"	(1) sur le côté gauche de l'armoire.
* prise de courant "armoire"	(1).
- un transformateur de sécurité 230/24 Volts pour l'alimentation des circuits de télécommande et de signalisation.

- une platine de gestion de la signalisation, avec synthèse de défaut (par contact libre de potentiel).
- les coupes circuits des circuits secondaires 24 Volts.
- les relais d'asservissement.
- un bornier par type de tension.

4.4.3 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 gauche 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 l'ensemble des éléments suivants :

- travaux de réfection du sol suite au retrait du socle béton de la chaudière existante, par un ragréage ciment (surface à traiter 1.00 m² environ).
- une pièce d'adaptation pour rendre la souche de cheminée plane, afin de pouvoir poser le solin complet Spécial PP (POUJOLAT).
- plaques indicatrices "chaufferie", "coupure électrique" et "coupure gaz".

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 l'École Maternelle (passage du réseau gaz, 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>5.1 DÉPOSE</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), vidange, nettoyage et neutralisation de la cuve de fuel - 5 000 litres, etc...</p> <p>NOTA : Le luminaire existant sera conservé, ainsi que l'interrupteur "étanche".</p> <p>Le robinet de puisage et son alimentation seront conservés.</p> <p>Le circulateur simple de marque GRUNDFOS type MAGNA1 32-60 sera Conservé pour être réutilisé</p> <p>MONTANT H.T. CHAPITRE 5.1</p>	ens	1		

DESIGNATION	UN.	QUAN.	PRIX UNIT	PRIX PUBLIC HORS TAXES
5.2 CHAUDIÈRE .Chaudière murale gaz à condensation avec échangeur de chaleur, inox - radial - marque : VIESSMANN ou similaire - type : VITODENS 200 W B2HA 818 - puissance : 80 KW .Équipements * Régulation VITROTONIC 200 incluse à la chaudière, telle que définie au chapitre 4.3.9. * 2 soupapes de sécurité "½", y compris l'entonnoir et le réseau de tubes PVC jusqu'au réseau EU de la chaufferie (Ø 40 - L = 3 ml). * Manomètre. * Robinet de vidange (Ø 33/42). * Mise en service de la chaudière (essais, réglages). Compris toutes sujétions de mise en œuvre (raccordements électriques, alimentation gaz, Etc...) NOTA : La fourniture et la pose des extincteurs ne font pas partie du présent lot.	ens	1		
	ens	1		
	ens	1		
	U	1		
	U	1		
	ens	1		
MONTANT H.T. CHAPITRE 5.2				

DESIGNATION	UN.	QUAN.	PRIX UNIT	PRIX PUBLIC HORS TAXES
<p>5.3 ALIMENTATION GAZ</p> <p>.Fourniture, pose et raccordement d'une alimentation gaz (pression 20 mbars), telle que définie aux chapitres 4.2 et 4.3.2 du CCTP.</p> <p>.Essais et épreuves réglementaires avant la mise en service.</p> <p>.Certificat "gaz" (5 exemplaires)</p> <p>Compris toutes sujétions de mise en œuvre (pose sur le lit de sable, dans une tranchée due au présent lot, raccords divers, bouchonnage des attentes, goulottes Ω - protection des conduites apparentes, percements, fourreaux, calfeutrements, peinture jaune, etc...).</p> <p>NOTA : * Terrassement, lit de sable, grillage avertisseur et remblaiement seront à la charge du présent lot.</p> <p>* Les revêtements de sol (enrobés et terre) font également partie du présent lot.</p> <p>MONTANT H.T. CHAPITRE 5.3</p>	<p>ens</p> <p>ens</p> <p>ens</p>	<p>1</p> <p>1</p> <p>1</p>		

DESIGNATION	UN.	QUAN.	PRIX UNIT	PRIX PUBLIC HORS TAXES
<p>5.4 ÉVACUATION DES GAZ BRÛLÉS</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"> - le conduit de raccordement coaxial (Ø 100/150 - L unitaire = 1.5 ml) - prévoir un adaptateur (voir le fournisseur de chaudière) - un conduit vertical en simple peau (polypropylène - Ø 110/125) avec coude à 90°, son support, un solin, grille anti-volatiles - raccords bas, plaque RENOV, brides de centrage (Kit POUJOULAT 2MB22P/23P ou similaire). <p>Compris toutes sujétions de mise en œuvre (raccordement des différents accessoires, la pièce d'adaptation pour la pose du solin complet Spécial PP sur la souche de cheminée biseautée, etc..).</p>	<p>ens</p> <p>ens</p>	<p>1</p> <p>1</p>		
MONTANT H.T. CHAPITRE 5.4				

DESIGNATION	UN.	QUAN.	PRIX UNIT	PRIX PUBLIC HORS TAXES
<p>5.5 ALIMENTATION D'EAU FROIDE</p> <p>.Depuis le piquage (Ø 20/22) réalisé sur la conduite existante, alimentation "EF" du circuit de chauffage, comprenant :</p> <ul style="list-style-type: none"> - une vanne d'isolement ¼ de tour (Ø 20/27) - un filtre à tamis avec robinet de rinçage (Ø 20/27) - un disconnecteur SOCLA, type 2760 (¾") - une vanne d'isolement ¼ de tour (Ø 20/27) - une conduite en tube fer noir (Ø 20/27 - 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). - le raccordement du disconnecteur au réseau d'EU de la chaufferie (PVC Ø 40/L = 5 ml) <p>Compris toutes sujétions de mise en œuvre (raccords pour vannes, filtre et disconnecteur, etc...).</p>	ens	1		
MONTANT H.T. CHAPITRE 5.5				

DESIGNATION	UN.	QUAN.	PRIX UNIT	PRIX PUBLIC HORS TAXES
5.6 VASE D'EXPANSION				
.Fourniture et pose d'un vase d'expansion sous pression d'azote, à membrane caoutchouc:				
- marque : FLEXCON ou similaire				
- type : 50/0.5				
- capacité : 50 Litres	ens	1		
.Soupapes de sécurité ½" (Nb2), 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 = 5 mm)	ens	1		
.Manomètre de contrôle, y compris raccords	ens	1		
.Tube fer noir (Ø 20/27 - L = 3 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..)				
MONTANT H.T. CHAPITRE 5.6				

DESIGNATION	UN.	QUAN.	PRIX UNIT	PRIX PUBLIC HORS TAXES
<p>5.7 ACCÉLÉRATEUR</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" (simple)</u></p> <p>. Compris dans le Module Hydraulique ref 750 1318</p> <p>- <u>Circuit "plancher chauffant" (double)</u></p> <p>marque GRUNDFOS, type MAGMA 1D 32-80 débit = 1.0 m³/h - Hm = 5.00 mCE.</p> <p>Pose et raccordement du circulateur à débit et pression réglables, avec module permettant le changement de courbe de fonctionnement</p> <p>- <u>Circuit "radiateurs" (simple)</u></p> <p>marque GRUNDFOS, type MAGMA 1 32-60</p> <p>Circulateur existant réutilisé, complété par un by-pass permettant la lecture de la différence de pression amont-aval.</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>	<p>PM</p> <p>ens</p> <p>ens</p>	<p>1</p> <p>1</p> <p>1</p>		
<p>MONTANT H.T. CHAPITRE 5.7</p>				

DESIGNATION	UN.	QUAN.	PRIX UNIT	PRIX PUBLIC HORS TAXES
5.8 TUYAUTERIES - CALORIFUGE (CHAUFFAGE)				
.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 = 33/42 (réseau radiateurs)	ml	10		
- D = 26/34 (réseau plancher chauffant)	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	10		
- D = 33/42 (ép. 30 mm)	ml	15		
- D = 26/34 (ép. 30 mm)	ml	15		
.Fourniture, pose et raccordement d'une bouteille de découplage avec 6 piquages (2 x 50/60, 2 x 33/42 et 2 x 26/34), 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 = 159 x 4.5 - L = 1.00 ml	ens	1		
Compris toutes sujétions de mise en œuvre (peinture, supportage, étiquettes de repérage rebouchage des percements, reprise sur les conduites existantes, etc...).				
MONTANT H.T. CHAPITRE 5.8				

DESIGNATION	UN.	QUAN.	PRIX UNIT	PRIX PUBLIC HORS TAXES
5.9 ROBINETTERIES				
.Fourniture, pose et raccordement de vannes d'isolement $\frac{1}{4}$ 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	4		
- Ø 33/42	U	4		
- Ø 26/34	U	4		
- Ø 20/27	U	1		
.Fourniture, pose et raccordement de clapets anti-retour, en aval des circulateurs "chauffage", y compris les raccords				
- Ø 33/42	U	1		
- Ø 26/34	U	1		
.Fourniture, pose et raccordement d'une vanne de réglage, type STA-D, y compris raccords				
- Ø 33/42	U	1		
- Ø 26/34	U	1		
.Purgeurs automatiques $\frac{1}{2}$ "	U	4		
.Purgeurs automatiques $\frac{3}{4}$ "	U	1		
.Manomètres (voir accélérateur)	PM			
.Thermomètres	U	2		
.Etiquettes de repérage	ens	1		
Compris toutes sujétions de mise en œuvre (accessibilité, etc...).				
MONTANT H.T. CHAPITRE 5.9				

DESIGNATION	UN.	QUAN.	PRIX UNIT	PRIX PUBLIC HORS TAXES
5.10 RÉGULATION/ÉLECTRICITÉ				
.Fourniture, pose et raccordement de la régulation, telle que définie au chapitre 4.3.9 du CCTP (marque VIESSMANN, VITROTONIC 200 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 4.4.1 et 4.4.2 du CCTP, y compris l'alimentation depuis le 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 gauche 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...).				
NOTA : L'armoire électrique de la chaufferie sera installée à l'entrée (à droite en entrant) et raccordée depuis le disjoncteur "force" du coffret de coupure extérieure.				
MONTANT H.T. CHAPITRE 5.10				

DESIGNATION	UN.	QUAN.	PRIX UNIT	PRIX PUBLIC HORS TAXES
<p>5.11 TRAVAUX COMPLÉMENTAIRES</p> <p>.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 :</p> <p>.Protection de chantier (barrières HERAS) au niveau des zones de travaux autour de l'accès à la chaufferie, sur le parcours du réseau gaz, etc...).</p> <p>.Réfection du sol suite au retrait du socle béton de la précédente chaudière, par un ragréage ciment (surface à traiter 1 m² environ).</p> <p>.Pièce d'adaptation pour poser le solin complet Spécial PP (POUJOLAT) sur la souche de cheminée biseautée.</p> <p>MONTANT H.T. CHAPITRE 5.11</p>	<p>ens</p> <p>ens</p> <p>ens</p>	<p>1</p> <p>1</p> <p>1</p>		

DESIGNATION	UN.	QUAN.	PRIX UNIT	PRIX PUBLIC HORS TAXES
<p>5.12 DIVERS</p> <p>.Essais et réglages des installations de chauffage et de régulation</p> <p>.Mise en route de l'installation par les fournisseurs de matériel respectif (chaudière, régulation, etc...).</p> <p>.Formation du personnel technique de la Mairie de BÉNODET.</p> <p>.Nettoyage du chantier et évacuation des gravats à la déchetterie (tri des déchets).</p> <p>.Schémas de chaufferie, à mettre en œuvre sur le mur de droite à l'entrée (avec tous les repères et indications concernant les différents équipements - puissances, diamètres, etc...) - schéma hydraulique.</p> <p>.Contrôle de l'installation et certificat de conformité gaz (chapitre 5.3 du quantitatif)</p>	<p>ens</p> <p>ens</p> <p>ens</p> <p>ens</p> <p>ens</p> <p>ens</p> <p>PM</p>	<p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p>		
MONTANT H.T. CHAPITRE 5.12				

RÉCAPITULATIF ÉCOLE MATERNELLE

LOT CHAUFFAGE

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	ACCÉLÉRATEUR.....	.....
5.8	TUYAUTERIES/CALORIFUGE (CHAUFFAGE).....	.....
5.9	ROBINETTERIES.....	.....
5.10	RÉGULATION/ÉLECTRICITÉ.....	.....
5.11	TRAVAUX COMPLÉMENTAIRES.....	.....
5.12	DIVERS.....	.....
<hr/>		
	MONTANT TOTAL H.T.....	.....
	T.V.A. 20%.....	.....
<hr/>		
	MONTANT TOTAL T.T.C.....	.....