

COMMUNE DE BUBRY

Réseau de chaleur avec une chaufferie bois

Dossier de Consultation des Entreprises

Cahier des Clauses Techniques Particulières

Lot 3 : chauffage / Electricité



Bureau d'études :

Agence Buys Energie Environnement
51 Pointe du Porhler 56370 SARZEAU
Tél. et Fax. : 02 97 41 70 46
Mail : a.b.e.e@wanadoo.fr

Décembre 2019

Lot 3 : Chauffage-Electricité

1.	GENERALITES.....	5
1.1	PRINCIPES GENERAUX DE L'INSTALLATION.....	5
1.2	DOCUMENTS A FOURNIR PAR L'ENTREPRENEUR	7
2.	PRESCRIPTIONS COMMUNES – MATÉRIEL A UTILISER.....	8
2.1	SOCLE DE CHAUDIERES.	8
2.2	TUYAUTERIES CHAUFFAGE ACIER.....	8
2.3	PEINTURES ET REVETEMENTS. REPERAGE	9
2.4	BOUEILLES DE MELANGE.....	9
2.5	BOUEILLE D'HYDRO-ACCUMULATION (TAMPON)	9
2.6	CALORIFUGE CHAUFFAGE	9
2.7	VANNES D'ISOLEMENT	9
2.8	VANNES D'EQUILIBRAGE	10
2.9	MANCHON DE MESURE DE DEBIT	10
2.10	VANNES MOTORISEES	10
2.11	POMPES DE CIRCULATION	10
2.12	POMPE PUISARD EU CHAUFFERIE	11
2.13	ÉCHANGEURS A PLAQUES.....	11
2.14	MAINTIEN DE PRESSION	12
2.15	SYSTEME D'APPOINT D'EAU AUTOMATIQUE.....	13
2.16	SOUPAPES DE SECURITE.....	13
2.17	CLAPES ANTI-RETOUR	14
2.18	FILTRES A TAMIS	14
2.19	PURGEURS AUTOMATIQUES	14
2.20	PURGEURS MANUELS.....	14
2.21	SEPARATEUR DE MICROBULLES	14
2.22	SUPPORTS ET FIXATIONS.....	15
2.23	FOURREAUX.....	15
2.24	COMPTEURS D'ENERGIE	15
2.25	EAU FROIDE	16
2.26	THERMOMETRES SUR TUYAUX D'EAU	17
2.27	MANOMETRES	17
2.28	PRESSOSTAT DE SECURITE	17
2.29	VIDANGES ET PURGES	17
2.30	VIDANGES	18
2.31	REPERAGE	18
2.32	ÉLECTRICITE.....	18
2.32.1	<i>Généralités.....</i>	18
2.32.2	<i>Alimentation de chantier</i>	18
2.32.3	<i>Alimentation chaufferie</i>	18
2.32.4	<i>Câbles.....</i>	18
2.32.5	<i>Armoire Electrique</i>	19
2.32.6	<i>Interfaces compatibles avec la régulation.....</i>	19
2.32.7	<i>Prises de courant.....</i>	19
2.32.8	<i>Terre et liaisons équipotentielles</i>	19
2.33	PROPHYLAXIE.....	20
3.	TRAVAUX A REALISER	20
3.1	TRAVAUX PREPARATOIRES :.....	20
3.1.1	CANTONNEMENTS	20

3.1.2	<i>Branchements de chantier</i>	20
3.1.3	<i>Déplacement des installations électriques existantes dans l'enceinte de la future chaufferie bois</i>	20
3.2	CHAUFFERIE BOIS-GRANULES	20
3.2.1	<i>Chaudières bois</i>	22
3.2.2	<i>Matériels annexes devant être fournis par l'adjudicataire du présent lot pour le nettoyage et l'entretien</i>	24
3.3	ÉLECTRICITE	24
3.3.1	<i>Électricité en chaufferie</i>	24
3.3.2	<i>Généralités</i>	25
3.3.3	<i>Alimentation électrique</i>	25
3.3.4	<i>Alimentation de l'armoire CHAUDIÈRE BOIS</i>	25
3.3.5	<i>Armoire de la chaudière bois</i>	26
3.3.6	<i>Câbles</i>	26
3.3.7	<i>Liaison équipotentielle</i>	27
3.3.8	<i>Système spécifique de télégestion</i>	27
3.4	AUTRES INSTALLATIONS EN CHAUFFERIE	27
3.5	SUR LE RESEAU DEPART CHAUDIERE	28
3.6	SUR LE RESEAU D'ALIMENTATION DE LA CHAUDIERE BOIS	29
3.7	ALIMENTATION EAU FROIDE	29
3.8	MANOSTAT DE MANQUE D'EAU	29
3.9	MAINTIEN DE PRESSION	30
3.10	SYSTEME D'APPOINT D'EAU AUTOMATIQUE	31
3.11	PEINTURE ET CALORIFUGE	31
3.12	VIDANGE EU	31
3.13	CHEMINEES	31
3.13.1	<i>Réglementation applicable pour le dimensionnement des conduits de fumées</i>	32
3.13.2	<i>Carneaux</i>	33
3.13.3	<i>Les Conduits de fumées</i>	33
3.13.4	<i>Caractéristiques techniques</i>	33
3.13.5	<i>Prestations spécifiques pour analyse des produits de combustion</i>	33
3.14	LE SILO	34
3.15	SOUS-STATIONS	34
3.15.1	<i>Sous-station MAIRIE</i>	34
3.15.2	<i>Sous-station Ecole</i>	36
3.15.3	<i>Sous-station Maison de la santé</i>	38
3.15.4	<i>Sous-station CANTINE-MEDIATHEQUE</i>	40
3.15.5	<i>Pompes secours Sous-stations</i>	41
3.16	TELEGESTION DES INSTALLATIONS	41
3.16.1	<i>Maintenance</i>	43
3.17	RESEAUX ENTERRES	43
3.17.1	<i>Pénétration des réseaux dans les bâtiments</i>	44
3.18	ESSAIS DES INSTALLATIONS	46
3.18.1	<i>Remplissage et rinçage</i>	46
3.18.2	<i>Essais d'étanchéité des tuyauteries</i>	46
3.18.3	<i>Essais de chauffage et vérifications thermiques</i>	46
3.18.4	<i>Essais acoustiques</i>	46
3.18.5	<i>Essais électriques</i>	46
3.18.6	<i>Mise en service des installations</i>	46
3.18.7	<i>Équilibrage : travaux à réaliser</i>	47
3.18.8	<i>Essais et mise en service</i>	47
3.19	VISITES PERIODIQUES	47

3.20	CONTRAT DE MAINTENANCE.....	47
3.21	DOE	47
4.	VARIANTE EXIGEE.....	48
4.1	FOURNITURE ET POSE DE 2 CHAUDIERES BOIS DE 80 KW (GARANTIE POUR BOIS A 30 %H) AU LIEU DE LA CHAUDIERE DE 150 kW	48
5.	PRESTATIONS SUPPLEMENTAIRES EVENTUELLES.....	48
5.1	REGULATION SPECIFIQUE POUR LE 3° CIRCUIT DE L'ECOLE	48
5.2	RENOVATION DES INSTALLATIONS ELECTRIQUES ET REGULATIONS SECONDAIRES DE LA SOUS-STATION DE L'ECOLE	48
5.3	§ 3.20 CONTRAT DE MAINTENANCE CHAUFFERIE BOIS	48
5.4	RACCORDEMENTS SUPPLEMENTAIRES SUR LA TELESURVEILLANCE	48
	ANNEXE 1 : ANALYSE DE L'EAU DE VILLE.....	49
	ANNEXE 2 : SCHEMA DE PRINCIPE DE LA CHAUFFERIE.....	50
	ANNEXE 3 : PLAN DU RESEAU DE CHALEUR	51

1. GENERALITES

Ce document a pour objet de compléter les règlements généraux et spécifications applicables, définis dans la description des ouvrages.

Les spécifications données ci-après seront à respecter par l'entrepreneur lors de la réalisation des travaux. Avec sa réponse à l'appel d'offre, l'entreprise s'engage à ne faire aucuns travaux qui ne seraient pas conforme au CCTP sans accord du maître d'œuvre. En cas de désaccord avec les prescriptions de la description des ouvrages, ce sont ces dernières qui prévaudront.

La SPL BER et la commune de BUBRY souhaite réaliser une chaufferie centralisée automatique au bois et un réseau de chaleur enterré pour réaliser le chauffage et la production d'eau chaude (ECS) dans le cadre d'une opération de déploiement d'un réseau de chaleur et d'une chaufferie bois pour la desserte d'équipements publics et de futurs logements.

La SPLBER est Maître d'ouvrage de l'opération.

La synthèse technique du projet est :

Chaufferie bois :	150 kW
Combustible :	Granulés bois
Besoins annuels du réseau	206 MWh u
Consommation prévisionnelle de Bois	48 tonnes de bois par an
Longueur du réseau	130 m en DN < 65
Densité du réseau	1,6 MWh/an/mètre

L'entreprise aura une attention particulière pour réduire le bruit occasionné par l'installation afin de respecter à minimum la réglementation en vigueur.

1.1 Principes généraux de l'installation

Description des travaux à réaliser pour le présent lot :

- La fourniture, montage et la pose de 1 **chaudière bois de 150 kW monophasé**, avec son système de désilage, sa régulation spécifique, des systèmes de séparation et d'aspiration des cendres, des sprinklers.
- Puissance utile minimum des chaudières bois : 150 kW
- Livraison, déchargement et montage du système de désilage, à poser dans le fond horizontal du silo, répondant aux caractéristiques du bois utilisé, suivant le descriptif (voir plans) et les préconisations du fabricant.
- Les dimensions du silo sont environ 4,7m x 3,7 m par 2,3 m de hauteur.
- Raccordements électriques des différents moteurs et capteurs de l'installation, ainsi que des régulations.
- Câblage des commandes et asservissements
- Fourniture et pose d'un système de télésurveillance spécifique au matériel proposé interrogeable à distance.
- Mise en service de la chaudière, et du réseau de chaleur.
- Fourniture du petit matériel d'exploitation.
- Formation du personnel d'exploitation.
- Raccorder les Départs et Retours Chaudière bois au départ et retour du réseau de chaleur, en les équipant (pompe de charge, vannes, thermomètres, pressostats etc....).
- Fournir, poser et raccorder un système de maintien de pression complet, ainsi qu'un système d'appoint d'eau automatique.
- Réaliser l'ensemble des vidanges de la chaufferie, y compris la purge des conduits de fumées.
- Réaliser l'armoire électrique de chaufferie, avec tous les câblages et éclairage du local et de ses abords compris.
- Fournir, poser et raccorder l'ensemble des sous-stations du réseau de chaleur
- Réaliser l'alimentation en eau des réseaux
- Effectuer la mise en eau, la purge et les essais des installations : chaufferie et sous stations.

- L'**équilibre** de la totalité des installations est à la charge du présent lot.
- La fourniture et la pose du conduit de fumées dans leur intégralité, y compris carneaux, tés 135°, tubes et cheminées, étanchéité de la sortie du conduit en toiture... La purge des cheminées est à réaliser par le présent lot.

Travaux non compris dans le présent lot (lots spécifiques)

Limites de prestation

NATURE DES TRAVAUX	PRÉSENT LOT	AUTRES LOTS
Réservations dans ouvrages neufs	Sur indications du PRÉSENT LOT	Lots concernés (GO)
Percements dans l'existant de diamètres > 100 mm (ou 100x100 mm), y compris rebouchage	Sur indications du PRÉSENT LOT	Lot GO
Percements dans l'existant de diamètres < 100 mm (ou 100x100 mm), y compris rebouchage.	PRÉSENT LOT	
Fourreaux de traversée de parois + scellements.	PRÉSENT LOT	
Canalisations acier chauffage et plomberie	PRÉSENT LOT A partir des réseaux pré-isolés en attente	Lot réseaux de chauffage
Antirouille et Peinture sur canalisations.	PRÉSENT LOT	
Alimentation en eau froide de la chaufferie et Distribution d'eau froide	PRÉSENT LOT	
Ensemble des EU intérieures spécifiques au chauffage.	PRÉSENT LOT	
Équilibrage hydraulique	PRÉSENT LOT	
Les sous-stations et Alimentation chauffage	PRÉSENT LOT	
Eclairage chaufferie	PRÉSENT LOT	
Armoire électricité chaufferie	Armoire et son Alimentation puissance au présent lot	
Armoire chaudière bois	Alimentation puissance au présent lot + câble+ Armoire	
F&P Report d'alarme et câblage	PRÉSENT LOT	
Cheminée chaudière bois	PRÉSENT LOT	
Pompe réseaux et de charge chaudière : F&P, y compris câblages et asservissement	PRÉSENT LOT	
Sondes de température, de mesure de pression	PRÉSENT LOT avec Doigts de gants	
Centrale de télésurveillance Protection d'alimentation, câble,	PRÉSENT LOT	
Alarmes et défauts : Centralisation et affichage par voyants Avec Reports d'alarmes sur GTC	PRÉSENT LOT	
Système de maintien de pression Avec Reports d'alarmes	F&P au présent lot	
Vannes 2 voies de protection chaudière bois	F&P au présent lot	.
Vanne 2 voies sous-stations Câblages et asservissement	F&P au présent lot	

Tous les percements et réservations demandés en retard seront à la charge du présent lot.

Tous les percements et réservations demandés ou réalisés par le présent lot devront être rebouchés dans les règles de l'art par le présent lot.

1.2 Documents à fournir par l'entrepreneur

A l'appel d'offres : Les pièces constitutives du dossier technique du marché sont les suivantes :

- Le présent Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP),
- Un devis quantitatif et estimatif très détaillé en numérique,
- Une documentation technique détaillant toutes les caractéristiques des matériels présentés par l'entrepreneur. Celle-ci comprendra en particulier :
 - o la plage de modulation de la chaudière
 - o Les puissances et rendements garantis par la chaudière, en plage minimale, en plages intermédiaires (30% et 60%) ainsi qu'à pleine charge.
 - o La confirmation des durées de garantie de la chaudière en mentionnant clairement les éventuelles restrictions compatibles avec les caractéristiques de l'Eau du réseau AEP Bubry
 - o l'organisation de son service après-vente et ses délais d'intervention.
 - o l'ensemble des paramètres de fonctionnement de la chaudière prévue être raccordée sur le système de transmission à distance proposée, en plus des reports d'alarme.
 - o Le détail des possibilités et du fonctionnement du transmetteur de la télésurveillance
 - o Le schéma de principe de la chaufferie prévue
 - o Le détail de la régulation du débit variable de la pompe réseau
 - o La proposition de contrat de maintenance
 - o Les caractéristiques des tuyaux préisolés prévus dont leurs pertes thermiques :
 - linéiques par diamètre
 - par tronçon du réseau

Avant les travaux : Cf. CCAG Travaux

Période de préparation : L'entrepreneur sera tenu de remettre :

- Dès le premier mois après la notification du Marché : Puissance électrique à prévoir pour l'alimentation chaufferie bois
- Les plans d'exécution des ouvrages.
- Tous les croquis détaillés de montage, cotes des socles, des supports.

L'entrepreneur est entièrement responsable des plans et cotes qu'il doit vérifier ou fournir lui-même.

L'agrément d'un matériel autre que celui prévu au projet de base ne sera possible que si l'entrepreneur informe en temps utile le maître d'œuvre pour en obtenir son approbation.

Dans le cas contraire et en cas de réalisation de travaux non conforme au DCE, l'entrepreneur s'exposerait à refaire, à ses frais, les ouvrages non acceptés et prendrait, de ce fait, à sa charge, toutes les sujétions entraînées par ses modification, tout en respectant les délais de fin de travaux.

Règles de dimensionnement des installations : Selon lois, normes, DTU et CCTG

Textes applicables (liste non exhaustive) :

- DTU n° 65 : Chauffage central.
- DTU n° 65.9 : transport de chaleur et de froid.
- DTU n° 65.10 : canalisations d'eau chaude ou froide sous pression.
- DTU n° 65.11 : dispositifs de sécurité des installations de chauffage.
- DTU 70 -1 relatif aux installations électriques dans les chaufferies.
- DTU 60.33 PVC évacuation d'eaux usées.
- DTU 60.41 PVC chlorés pour eaux usées.
- Loi sur l'air du 30/12/96.
- Loi économies d'énergie du 15/07/80.
- Ensemble des Avis Techniques et Cahiers de Prescriptions délivrées par la commission des AT.
- Règlement de sécurité dans les Établissements Recevant du Public.
- CCTG TRAVAUX publié par la CCM.
- Prescriptions communes TCE.
- NFD 30.001 à 35.376 : chauffage

- NFP 52.001 à 52.101 : chauffage central
- NFP 75.101 et 75.102 : isolants thermiques
- Code du Travail
- Règlement sanitaire départemental type
- Règles professionnelles intersyndicales
- Arrêté du 23 juin 1978 : Installations fixes destinées au chauffage et à l'alimentation en ECS des bâtiments d'habitation, de bureaux ou recevant du public.
- La nouvelle réglementation acoustique.
- Décret du 7 décembre 1984 concernant l'aération et l'assainissement des locaux de travail.
- Arrêté du 25 juillet 1997 relatif aux prescriptions générales applicables aux installations classées pour la protection de l'environnement soumises à déclaration sous la rubrique n°2910.

Notes de calcul : pas de mission EXE de la MOE : L'entrepreneur sera tenu de vérifier les calculs ou de les compléter.
La responsabilité pleine et entière de l'installation lui incombera.

Les DOE seront à transmettre au Maître d'Ouvrage : 3 exemplaires papier et 1 numérique et à ABEE : 1 papier et 1 numérique

Offre de prix

Ceux-ci seront reportés sur le bordereau DPGF joint.

Chaque article sera sous détaillé et le prix unitaire de l'appareillage sera mentionné.

Les sections et le mètre des tuyaux devront apparaître, être indiqués et chiffrés sur le bordereau.

Schémas des installations

L'adjudicataire fournira les schémas des installations en chaufferies et dans les sous stations en matériau M0 ou M1, au format A3 MINIMUM.

Sécurité et Protection de la Santé

Les dépenses de sécurité et de protection de la santé sont définies et réparties dans le CCAP établi par le Maître d'Ouvrage et dans le P.G.C.S.P.S. (plan général de coordination en matière de sécurité et de protection de la santé) établi par le Coordonnateur de sécurité désigné par le Maître d'Ouvrage.

Chaque entrepreneur se référera obligatoirement à ces documents afin de déterminer l'affectation et la répartition des dépenses communes.

Les prestations affectées à chaque entrepreneur seront chiffrées et incluses dans l'offre de prix et réputées rémunérées par le prix du marché.

2. PRESCRIPTIONS COMMUNES – MATÉRIEL A UTILISER

Ce chapitre présente les caractéristiques techniques exigées pour tous les matériels fournis et posés dans le cadre de cette opération. Les différents matériels devront avoir le marquage CE ou NF.

Dans le **chapitre 5.2. : TRAVAUX A RÉALISER**, ces matériels seront listés mais sans les détails décrits ci-dessous.

2.1 Socle de chaudières.

Les sols des chaufferies sont Au lot Gros Œuvre. Il n'est pas prévu de socle rehaussé en béton.

2.2 Tuyauteries chauffage acier

Les tuyauteries seront en tubes acier noir. Elles devront répondre :

- tarif 1 : aux normes E 29.027 Acier nuance ADX de l'AFNOR : pression d'épreuve 16 bars
- tarif 10 : (tube sans soudure) Aux normes A 48004 ET 133102 pour les diamètres au de-delà de 40/49

Le calorifuge sera effectué après passage de 2 couches de peinture anti-rouille.

Distribution acier de type bitube. Assemblage par soudure.

Les tuyaux seront tenus par des fixations 2 pièces caoutchoutées.

Dilatations et points fixes devront être réalisés dans les règles de l'art.

2.3 Peintures et revêtements. Repérage

2 couches de peinture antirouille sur toutes les canalisations acier.

Toutes les tuyauteries apparentes devront être peintes aux couleurs conventionnelles et des flèches devront indiquer le sens de circulation des fluides. Un repérage des organes de réglage (vannes, vidanges, remplissages, ...) sera réalisé par des **plaquettes gravées** fixées sur les organes.

2.4 Bouteilles de mélange

Réalisée en acier de premier choix, cylindrique, supports trois pieds, pressions de service maximum 6 bars, d'épreuve 9 bars avec anneaux de levage

Peinture antirouille deux couches sur l'extérieur

Elle sera soigneusement calorifugée : 100 mm de laine de roche haute densité protégée par une jaquette M0 en chaufferies et M1 en sous-stations. Elle comportera 1 purgeur manuel, 1 purgeur automatique, de type PNEUMATEX Ventopic Grand débit ou techniquement équivalent, isolé par vanne de chasse ¼ de tour et 1 vidange, avec vanne de chasse située au milieu du fond de cuve bombée, raccordée à l'égout, avec visibilité des eaux vidangées.

2.5 Bouteille d'hydro-accumulation (tampon)

Réalisée en acier de premier choix, cylindrique, supports trois pieds, pressions de service maximum 6 bars, d'épreuve 9 bars avec anneaux de levage et trou d'homme de diamètre minimum de 50 cm, avec 2 cannes d'injection suivant schéma de principe chaufferie et au minimum 4 doigts de gant étanches de 50 cm uniformément répartis sur la hauteur de la bouteille pour sondes et thermomètres. Peinture antirouille deux couches sur l'extérieur

Elle sera soigneusement calorifugée : 100 mm de laine de roche haute densité protégée par une jaquette M0 en chaufferie. Elle comportera 1 purgeur manuel, 1 purgeur automatique, de type PNEUMATEX Ventopic Grand débit ou techniquement équivalent, isolé par vanne de chasse ¼ de tour et 1 vidange, avec vanne de chasse située au point bas au milieu du fond de cuve bombée, raccordée à l'égout, avec visibilité des eaux vidangées

2.6 Calorifuge chauffage

Calorifugeage de toutes les canalisations. Les organes principaux (vannes, sondes, pompe, etc....) resteront accessibles. Caractéristiques générales : Toutes les tuyauteries réalisées et transportant de l'eau chaude seront calorifugées, après avoir reçu un traitement antirouille durable : 2 couches minimums. L'isolant sera en laine de roche, l'épaisseur minimale sera la suivante :

- 30 mm pour les diamètres des tuyaux inférieurs à 50 mm,
- 40 mm pour les diamètres des tuyaux compris entre 50 et 100 mm,
- 50 mm pour les diamètres des tuyaux supérieurs à 100 mm.

Le calorifuge sera protégé par une coquille de type ISOGENOPACK ou équivalent, dans les endroits exposés la protection sera faite en Isoxal.

2.7 Vannes d'isolement

Chaque appareil sera isolé par robinet à raccord sphéroconique

La robinetterie sera de bonne qualité, des meilleures marques, fabrication et provenance au maximum à la normalisation en vigueur.

Tous les robinets ou vannes seront parfaitement étanches, robustes, d'un entretien facile à manœuvrer douce, à orifice de passage au moins égal à celui de la canalisation sur laquelle ils seront montés.

Jusqu'à 50 mm de diamètre, il sera installé des robinets à tournant sphérique en laiton à visser 1/4 de tour, V3, à passage intégral. Pour les diamètres de 60 mm et plus, on posera des vannes à papillon en fonte à brides possédant des trous intermédiaires pour le démontage d'un côté.

Ils comporteront de façon apparente une indication inaltérable et lisible des sens d'ouverture et de fermeture, ainsi que de leur fonction.

2.8 Vannes d'équilibrage

Ces vannes, de type TA ou équivalent technique, sont destinées à l'équilibrage de l'ensemble de l'installation : chaufferie centrale, réseaux, sous-stations.

Attention ! Prévoir une longueur droite mini en amont de la vanne au moins égal à 5 fois le diamètre de la vanne.

Vannes d'équilibrage jusqu'à DN 50 :

- De type TA ou équivalent technique,
- En bronze,
- Joints EPDM,
- Températures maxi : -10 à 120°C,
- Raccordement double femelle, taraudées,
- Permet le **réglage du débit**, la mesure par **lecture directe** (sans abaque), à l'aide d'un mesureur portatif (non compris dans le présent marché), et **l'isolement**.
- Réglage protégé et mémorisé.
- Le volant est équipé d'un comptage de tours.

Vannes d'équilibrage au-delà du DN 50

- De type TA ou équivalent technique,
- En fonte grise et à brides,
- Permet le **réglage du débit**, la mesure par **lecture directe** (sans abaque), à l'aide d'un mesureur portatif (non compris dans le présent marché), et **l'arrêt**.
- Mémoire de réglage par butée, d'un comptage de tours de volant,
- PN 16,
- Température maxi : 120°C
- Tige inox galetée non tournante
- Étanchéité sans entretien,
- Siège incliné
- Clapets et joints EPDM,
- Compatibilité avec les antigels.

2.9 Manchon de mesure de débit

De type TA ou équivalent technique. Destiné à la mesure du débit sans créer de pertes de charge. La mesure s'effectue à l'aide d'un appareil de mesure portatif.

2.10 Vannes motorisées

Les vannes de régulation motorisées devront avoir une perte de charge supérieure aux pertes de charge du circuit considéré, soit essentiellement des échangeurs à plaques. Les sections données devront être vérifiées avec les pertes de charges des installations réellement installées.

2.11 Pompes de circulation

Circulateurs communicants simples à rotor noyé, à vitesse variable, avec moteur à aimant permanent et autorégulation aux besoins de l'installation : Il sera prévu des circulateurs de marque GRUNDFOS, type Magna 3 (D) ou techniquement équivalent, EEI inférieur à 0,20 et conforme à la directive Européenne Eup 2009/125/EC, Indice d'Efficacité Énergétique (EEI inférieur ou égal à 0,23).

Ils seront à rotor noyés en néodyme et corps en fonte, équipé d'un moteur à aimant permanent avec chemise de refroidissement en composite. (Carbone renforcé fibre de verre).

Aucune protection moteur extérieure n'est nécessaire (protection thermique et protection manque d'eau intégrées).

Caractéristiques :

Pression de service inférieure ou égale à 10 bars en standard, une version 16 bars est également disponible. Température de -10°C à +110°C.

Corps en fonte ou en inox (pour les réseaux ECS en version pompe simple).

Alimentation électrique en monophasé 220V, avec écran LCD en façade permettant de visualiser les réglages et états de fonctionnement.

Montage du moteur sur le corps de pompe par un collier de serrage pour un accès facile à la roue.

Coquille calorifugée performante facilement démontable et démontable

Les circulateurs régulent automatiquement et s'adaptent aux besoins de l'installation selon plusieurs modes de régulation en fonction du circuit desservi :

- Auto-Adapt.
- Pression Proportionnelle
- Pression Constante
- Courbe Constante
- Température constante
- Température différentielle constante
- Flow Adapt

Incluant les fonctionnalités suivantes :

- Comptage énergétique avec ajout d'un capteur de température compris par la présente entreprise
- Réglage d'une limitation de débit maxi (Flow limit)
- Fonctionnement réduit en régime de nuit
- Ecran LCD couleur avec journal de bord 3D
- indicateur de fonctionnement et rotation
- Différentes entrées et sorties seront disponibles :
 - 2 relais, sorties configurables (Alarme Défaut et marche)
 - 1 entrée analogique (0-10V/4-20 mA)
 - 3 entrées digitales (Marche à distance / Stop, courbe maxi, courbe mini)

Leurs variateurs assureront la gestion du basculement alternance/secours ou cascade, ainsi que la protection contre la cavitation.

Il sera prévu avec la fourniture de l'prestition supplémentaire éventuelle permettant de bloquer les réglages du circulateur et la programmation et la lecture des caractéristiques de fonctionnement et de défaut des pompes, par le biais d'une application compatible Apple et Androïd.

Une carte de communication sera aussi installée par la présente entreprise pour établir la communication avec la GTC.

Prévoir un couvercle d'obturation à proximité pour les 2 pompes fixé au mur à proximité.

2.12 Pompe puisard EU chaufferie

- Granulométrie maxi : 10 mm,
- Profondeur d'immersion maxi : 6m,
- Ph du liquide : 6-11,
- Plage de Température liquide : +3 à +95°C,
- Hauteur mano : 6 Mcl,
- à démarrage direct,
- Moteur triphasé,
- Inox 304 et matière composite,
- Pompe centrifuge et monocellulaire,
- 2900 trs/mn, 50 Hz.

2.13 Échangeurs à plaques

Échangeurs à plaques de type CETETHERM CT ou équivalent technique.

- en acier inoxydable embouti en une seule opération, puis détournées,
- Plaques démontables facilement,
- Épaisseur mini des plaques : 0,6 mm,
- Joints collés par vulcanisation à chaud,
- Fonctionnement à contre-courant et circulation latérale,
- Connexion : Usinage pour brides PN 16.
- Garantie constructeur 1 an minimum.

- DELTA T : 15°C : PRIMAIRE 82/67°C ; Secondaire : 80/65 °C
- Perte de charge primaire et secondaire Maximum : 1,5 mCE
- Pression d'étude : 6 bars
- Coquille calorifugée performante facilement démontable et remontable.

2.14 Maintien de pression

L'expansion et le maintien de la pression seront assurés par un système fermé

Le matériel installé devra maintenir la pression de manière précise $\pm 0,1$ bar, et devra répondre au principe de fonctionnement suivant :

En phase de dilatation

L'eau pénètre dans le vase y provoquant une augmentation de la pression. Une électrovanne de décharge d'air, commandée par pressostat, s'ouvre au-delà d'un delta pression de 0,1 Bar, évacuant l'air en surplus côté pression.

L'eau d'expansion et de réserve est emmagasinée dans une vessie en caoutchouc Butyle IIR, très étanche aux gaz, de qualité AIRproof, garantie constructeur 5 ans, interdisant tout contact de l'eau avec les parois métalliques du vase, et, assurant la séparation totale de l'eau et de l'air, **système complètement fermé, pas de ré oxygénation.**

En phase stable

Dès que la pression de consigne est atteinte, le pressostat ferme l'électrovanne de décharge, la pression est alors stabilisée.

En phase de rétraction

Lorsque l'eau du réseau se refroidit et se rétracte, la pression baisse dans le vase. Le pressostat, en deçà d'un delta de 0,1 Bar, commande la mise en marche d'un ou deux compresseur(s) à piston(s) sec(s), ou l'ouverture d'une électrovanne d'admission d'air déshuilé provenant d'un circuit existant. L'eau est refoulée dans l'installation, assurant une pression positive en tous points du réseau.

En phase stable

Dès que la pression de consigne est atteinte, le pressostat arrête le compresseur ou l'admission d'air, la pression est de nouveau stabilisée.

Le matériel installé devra :

- Pouvoir emmagasiner toute l'eau d'expansion de l'installation (13 m3), ainsi que le volume de réserve constitué pour assurer le maintien de la pression, en tous points, du réseau, **même à froid.**
- Ne comprendre qu'un seul point de raccordement.

Afin d'éviter le remplissage du vase par les boues, celui-ci sera monté verticalement, sortie vers le bas, et le raccordement se fera par le dessus ou le côté de la tuyauterie retour, sur l'aspiration du circulateur.

Prévoir un système de vidange du vase par robinet protégé contre fermeture involontaire, type KAH

Le matériel proposé devra bénéficier d'un certificat d'examen CE de type PED/DEP 97/23/EC, **vessie butyle** étanche selon DIN 4807 T3

Le ou les vases devront bénéficier d'un certificat d'examen CE de type PED/DEP 97/EC.

Adjuvant antigel admissible jusqu'à 50%.

1 VASE PILOTE COMPRESSO CG ou techniquement équivalent approuvé, vase pilote avec pied de mesure électronique du contenu.

- Acier, soudé, couleur beryllium.
- Vase sur pieds pour installation verticale.
- Flexible de raccordement hydraulique inclus.
- Vessie en butyle AIRPROOF étanche à l'air dépassant les exigences de la norme DIN 4807 T3, et conforme à la norme de fabrication PNEUMATEX, interchangeable.
- Purge de la vessie en haut, évacuation des condensats en partie basse du vase.
- Revêtement intérieur anticorrosion pour une protection maximale de la vessie.
- Antigél admis jusqu'à 50 %.
- Deux trous d'homme à bride pour inspections internes.

- Certificat d'examen CE de type PED/DEP 97/23/EC.
- 5 ans de garantie sur la vessie en butyle AIRPROOF.
- Température maximale autorisée : 120°C ; Température minimale autorisée : -10°C
- Température vessie maximale autorisée : 70°C ; Température vessie minimale autorisée : 5°C
- Pression minimale autorisée : 0 bar

1 VASE TAMPON INTERMEDIAIRE DU, ramène la température de l'eau d'expansion dans les plages admises par les vases

- Assure la protection de la vessie PNEUMATEX contre les températures trop élevées ou/et trop basses. Condition pour la garantie de la vessie !
- Acier, soudé, couleur béryllium.
- Vase sur pieds pour installation verticale.
- Certificat d'examen CE de type PED/DEP 97/23/EC.
- Raccordement sur circuit trop chaud : sortie basse du vase DU, vers le PNEUMATEX.
- Raccordement sur circuit trop froid : sortie haute du vase DU, vers le PNEUMATEX.
- Température maximale autorisée : 120°C ; Température minimale autorisée : -10°C
- Pression minimale autorisée : 0 bar

1 DU 140.6 : 140 Litres ; Pression maxi : 6 Bars ; Ø : 420 mm ; Hauteur : 1368 mm ; Poids : 35,00 kg
Raccordement 1 ½ " (40/49), Filetage femelle cylindrique

Ces équipements seront posés sur un socle constitué de **rails métalliques** (hauteur mini 15 cm), fournis et posés par le présent lot.

Mise en service de tous ces équipements faite par le fabricant, avec contrôles, réglages, essais et PV.
Raccordement électrique en armoire chaufferie, y compris contacts de défauts avec voyants et raccordement sur bornier d'attente de synthèse défaut
Raccordement hydraulique selon indications du fabricant avec flexibles.

2.15 Système d'appoint d'eau automatique

F&P d'une unité d'appoint d'eau automatique et contrôlée de type Pneumatex PLENO P ou équivalent technique approuvé.

- installations selon EN 12828, EN 12976, ENV 12977, EN 12952, EN 12953.
- Commande externe par système de maintien de pression ou de dégazage, comme COMPRESSO ou TRANSFERO.
- Sans pompe.
- Compteur d'eau à impulsions, capteur de pression et dis connecteurs BA selon la norme EN 1717, certifié DVGW, SSIGE, KIWA N.V., KIWA U.K. et CSTB.
- Montée sur console murale avec kit de fixation. Antigél admis jusqu'à 50%.
- Température maximale autorisée : 65°C ; Température minimale autorisée : 0°C
- Température ambiante maximale autorisée : 40°C ; Pression minimale autorisée : 0 bar
- Raccordement appoint d'eau : Filetage femelle cylindrique ½ (15/21)
- Raccordement de sortie : Filetage femelle cylindrique ½ (15/21)
- Code de type de protection : 54 ; Tension électrique : 230V / 50 Hz

1 PLENO P

Pression maximale autorisée : 10 bars

Largeur : 450 ; Hauteur : 220 mm, Profondeur : 100 mm ; Poids : 3,0 kg

Puissance électrique : 0,02 kW ; Débit : 0,7 m³/h

Mise en service de tous ces équipements, avec contrôles, réglages et essais et PV Raccordement hydraulique selon indications du fabricant. Kit manomètre

Kit spécifique adapté pour chaque pompe et circulateur comprenant :

- 2 vannes d'isolement
- Manomètre à bain d'huile.

2.16 Soupapes de sécurité

De type PNEUMATEX SV ou équivalent technique.

- A ressort. Corps en fonte GS. Siège en inox.
- Clapet en Silicone, monté sur rotule.

- Ouverture manuelle de la soupape par levier.
- Facilité de démontage pour révisions.
- Mécanisme hors d'eau grâce à une membrane en EPDM.
- Plage de tarage : 1 à 6 bars, température de travail maxi : 110°C
- Tarage d'usine, indiqué sur la plaque de firme et garantie par plombage.
- Diamètre de raccordement : 2 pouces taraudé, diamètre d'échappement : 2 ¼ pouces sur contre bride à souder ou à fileter.

2.17 Clapes anti-retour

- A battant laiton,
- Pression maxi : 10 bars,
- Température maxi : 110°C.

2.18 Filtres à tamis

Jusqu'à 66/76 :

- Filtre tamis inox,
- Corps en laiton,
- Femelle-femelle,
- Maille 6/10 à 10/10 selon taille du filtre.

Au-delà 66/76 :

- Corps en fonte,
- Brides,
- PN 16,
- Cartouche démontable en inox 120°C maxi à 120°C.

2.19 Purgeurs automatiques

PURGEUR automatique à grand débit type ZEPARO TOP ZUT ou techniquement équivalent approuvé :

- Type UNIVERSAL, laiton.
- Filetage femelle, raccordement sur conduite verticale.
- Tête de purge LEAKFREE sécurisée anti fuite. Evacuation sûre des gaz.
- Etanchéité obtenue par une soupape latérale de précision avec mécanisme à bras long, assurant un contrôle précis du niveau d'eau, reliée à un flotteur par une chaînette. Flotteur assurant un passage optimal des bulles. Tête tronconique, assurant la mise hors d'eau du mécanisme, équipée d'un bouclier déflecteur, pour protéger le mécanisme soupape. Canal d'évacuation en **T** interdisant l'accès au mécanisme interne. Eventuellement raccordable à l'égout avec adaptateur ZPA. Corps cylindrique démontable en laiton alésé. Large chambre de décantation, équipée d'un déflecteur anti-turbulences en partie basse. Equipé d'une vis fluo pour signalement de la position Arrêt.
- Antigel admis jusqu'à 50%.
- Température maximale autorisée : 110°C ; Température minimale autorisée : -10°C
- Pression maximale autorisée : 10 bar ; Pression minimale autorisée : 0 bar

1 ZUT 15 : Hauteur : 124 mm ; Hauteur nécessaire au montage : 149 mm ; Poids 0,6 kg

Pression de service : 10 bar Raccordement 1/2" (15/21) Filetage femelle cylindrique

2.20 Purgeurs manuels

Ceux-ci sont constitués d'une tuyauterie DN 15 munie d'une **vanne ¼ de tour**.

Le raccordement de la purge sur l'égout est indispensable.

2.21 Séparateur de microbulles

IL sera installé sur le départ chauffage un séparateur de gaz de type Hélistil, à séparation hélicoïdale.

Pour une efficacité maximum et durable, il devra répondre aux conditions techniques suivantes :

Installation en ligne, tout le flux de l'installation passe par le dégazeur.

Ralentir ponctuellement la vitesse de l'eau par une augmentation du passage.

Provoquer une légère dépression.

Perte de charge négligeable et constante.

Etre équipé d'un système combiné, collecteur de microbulles et purgeur qui évacue les gaz à grand débit.

Implantation sur conduite Horizontale ou Verticale.

2.22 Supports et fixations

Toutes les canalisations ont des supports capables de supporter le poids des canalisations en charge. Les supports seront de marque MUPRO ou équivalent, antivibratiles.

Les canalisations ne prennent en aucun cas appui sur un appareil ou sur une autre canalisation.

Les supports permettent la libre dilatation des canalisations, sans émission de bruit, et le démontage de ces canalisations.

Les supports sont choisis et espacés en fonction des efforts auxquels ils sont soumis de telle façon que les tuyauteries en service ou lors des éprouves, n'accusent pas de déformation anormale.

2.23 Fourreaux

Les traversées des parois par les tubes et gaines doivent se faire sous fourreaux.

Les fourreaux sont adaptés aux diamètres des réseaux en tenant compte des phénomènes de transmission de bruit par les fourreaux non correctement réalisés, et du maintien du degré coupe-feu de la paroi traversée dans certains cas.

2.24 Compteurs d'énergie

Ils seront composés de :

- d'un débitmètre à la classe d'exactitude 1 telle que définie par la Directive européenne du 31 mars 2004 sur les instruments de mesure, ou à la classe d'exactitude 1 telle que définie par la norme NF EN 1434-1.. et rappelée dans les fiches techniques ;
- 2 sondes de température répondant à la classe d'exactitude (ou de tolérance) A telle que définie dans la norme NF EN 60751 et rappelée dans les fiches techniques ;
- d'un calculateur performant et en cohérence avec la différence de température mesurée entre les sondes installées sur le circuit (erreur relative maximale < 1%) selon la formule définie par la norme NF EN 1434-1 et rappelée dans les fiches techniques.
- avec carte de communication Modbus RTU raccordés sur la GTC du site avec calcul des puissances instantanées et des MWh fournies et enregistrement de leurs historiques.

Ils seront de type SHARKY ou techniquement équivalent : une lecture directe possible, avec un historique et une certification MID.

Important ! Se référer obligatoirement aux conditions de pose prescrites par le fabricant, dont les longueurs droite avant et après compteur ainsi que les préconisations de montage des fiches techniques. Choisir un point d'implantation limitant l'accumulation de dépôt sur le mesureur. Si nécessaire, installer un filtre en amont pour retenir les particules (blocage, usure)

Les certificats d'examen de type des compteurs d'énergie thermique et/ou de chacun de leurs sous-ensembles constitutifs soumis à métrologie légale doivent être remis par le fabricant à l'exploitant de l'installation biomasse-énergie après vérification de l'installation du compteur. La responsabilité légale du compteur est alors transférée du fabricant à l'exploitant.

Les prescriptions ci-dessous sont extraites de la norme NF EN 1434-6:2007. :

Le compteur d'énergie thermique doit être installé conformément aux instructions du fournisseur.

Avant l'installation, le circuit devant recevoir le capteur hydraulique doit être soigneusement nettoyé de toutes ses impuretés. La crépine, lorsqu'elle est présente, doit aussi être nettoyée.

Le compteur d'énergie thermique doit être protégé contre les risques de détérioration liés aux chocs et vibrations provenant de l'environnement du lieu d'installation.

Le compteur d'énergie thermique ne doit pas être soumis à des contraintes excessives provoquées par les tuyauteries et les raccords.

Les tuyauteries du système de chauffage en amont et en aval du compteur d'énergie thermique doivent être fixées de manière adéquate.

Les compteurs d'énergie thermique conçus pour un fonctionnement sur l'alimentation secteur, en courant alternatif, doivent être raccordés conformément à la réglementation applicable.

L'alimentation en courant alternatif du secteur doit être protégée contre une interruption accidentelle. Cependant, un circuit de protection doit être incorporé selon les règles de l'art pour permettre de débrancher le dispositif sans risque lorsqu'un défaut électrique apparaît.

Les câbles transmettant les signaux ne doivent pas être positionnés directement le long d'autres câbles tels que les câbles d'alimentation du secteur, les câbles d'alimentation basse tension et les câbles de communication de

données et doivent être fixés séparément. La distance séparant ces groupes ne doit pas être inférieure à 50 mm.

Les câbles du secteur et les câbles de signaux externes ayant une longueur supérieure à 10 m doivent, dans des lieux fréquemment exposés à la foudre, être protégés par un dispositif externe de protection contre les surintensités dues à la foudre à l'entrée du câble dans le bâtiment.

Chaque câble de signal entre les sondes de température et le calculateur doit être d'un seul tenant et ne comporter aucun raccord.

Les circuits des signaux entre les différentes parties d'un compteur d'énergie thermique doivent être installés de manière à rendre impossible toute intervention ou déconnexion non autorisée.

Des précautions doivent être prises pour éviter, lors de conditions hydrauliques défavorables (cavitation, surpression, coup de bélier), d'occasionner des détériorations au compteur d'énergie thermique.

Lorsque l'installation des compteurs d'énergie thermique est réalisée, elle doit être vérifiée et approuvée par des représentants des autorités compétentes (personnes ou organismes responsables du compteur d'énergie thermique et/ou de son installation), conformément à des procédures établies.

Le matériel doit être agréé ou certifié pour les transactions commerciales avec la possibilité de le plomber, respecter les directives européennes en vigueur et dispose du marquage CE., répondre aux exigences de la Classe d'environnement correspondant à l'usage prévu.

2.25 Eau froide

Principes généraux de distribution :

Passage des canalisations interdit dans à proximité des grilles de ventilation

Isolement et purge sont obligatoires pour les réseaux exposés au gel.

Aucun trou traversant n'est autorisée dans le sol de la chaufferie et du silo. Toute intervention dans cette dalle doit recevoir l'approbation de l'entreprise du lot génie civil et de l'architecte (cuvelage)

Fourreaux :

Les traversées de cloisons, murs, dalles et planchers seront protégées par des fourreaux en matière plastique rigide d'un diamètre approprié fourni par l'entrepreneur du présent lot et permettant un faible mouvement. Ils devront ressortir de 3 cm. Au-dessus du sol fini et de 2 cm sous plafond : ils seront évasés de chaque côté des cloisons et murs.

A travers un joint de dilatation du bâtiment, les fourreaux devront être distincts de part et d'autre du joint et avoir une section suffisante pour permettre le jeu des canalisations perpendiculairement à leur axe.

Les fourreaux ne devront ni être détruits, ni subir un fluage sous l'action de la température ou des charges apportées par les canalisations. Ils devront permettre une libre dilatation de celles-ci soit parallèlement soit perpendiculairement. Ils ne devront pas être obstrués par du plâtre ou du ciment. Les fourreaux devront être bourrés d'un matériau isolant, résilient.

Supports et fixations :

Les supports et fixations des canalisations devront être inoxydables et facilement démontables. Les tubes devront être isolés des supports (électriquement). La nature des assemblages, des supports et de la fixation sera soumise à l'agrément du représentant du Maître d'Œuvre.

Tubes cuivre : Les tuyauteries intérieures seront en cuivre rouge écroui des diamètres et épaisseurs conforme à la norme NF A 51.120.

Les coudes et piquages seront réalisés : soit avec des raccords du commerce, soit façonnés avec soin. L'ensemble des assemblages se fera avec raccords sphéroconiques.

Les jonctions de tubes seront exécutées par emboîtures, les assemblages seront brasés.

Les contacts de cuivre avec les ciments et les plâtres acides seront évités par une protection par bandes bitumineuses ou des fourreaux en PVC.

Les tuyauteries circulantes en faux plafonds ou locaux non chauffés seront calorifugés par coquille d'armaflex épaisseur 25 mm minimum ou équivalent.

Calorifuge EF

Calorifugeage de toutes les canalisations d'eau froide installées hors des locaux chauffés et à proximité des grilles de ventilations (à éviter). Les organes principaux (vannes, sondes, etc....) seront accessibles.

Caractéristiques générales : Mousse type ARMAFLEX épaisseur 19 mm.

Remplissages et vidanges des circuits de chauffage

- Alimentation en eau et vidange réalisée en tube acier.

- Vannes 1/4 de tour,
- Filtre avec robinet de rinçage,
- Clapet de non-retour anti-pollution,
- Vanne de vidange reliée à l'égout.

Réducteurs de pression

- Pression arrivée : 25 bars maxi,
- Pression en sortie : 0,5 à 6,5 bars.
- Avec prise manomètre.
- Température maximum : 80°C,

Disconnecteurs (remplissage du chauffage)

- Type BA (installation > 70 KW) à zone de pression réduite contrôlable.
- Pression maxi : 10 bars,
- Température maxi : 65°C,
- Corps bronze avec raccords mâles,
- A écrou tournant,
- Clapet laiton et PPO,
- Joint de clapet silicone,
- Joint de siège nitrile et ressort inox avec entonnoir incorporé,
- Montage horizontal.

Monté avec 2 vannes d'isolement 1/4 de tour et un filtre à tamis en amont.

Raccordement de la vidange à l'égout.

Filtres EF

Les appareils montés en aval sont susceptibles d'être détériorés par des particules entraînées dans l'eau. L'adjudicataire du présent lot devra donc mettre des filtres à tamis sur le réseau. Il est demandé une coupure à 200 microns. Si certains matériels posés exigeaient une coupure plus basse il y aurait lieu d'en avertir le maître d'œuvre.

2.26 Thermomètres sur tuyaux d'eau

Ils seront tous posés dans des doigts de gants suffisamment long et réalisés dans les règles de l'art.

Caractéristiques des thermomètres de type SIKA ou équivalent technique : Gamme de 0 à 110°C,

- Diamètre de l'organe de fixation (plongeur) : DN 15.

2.27 Manomètres

Pour lecture directe des pressions de fonctionnement.

- Isolés par 1 vanne en DN 15.
- Protégés contre les surpressions (bain d'huile).
- Gamme 0 à 10 bars. Diamètre du cadran 65 mm à bain de glycérine.
- Diamètre de l'organe de fixation DN 15.

2.28 Pressostat de sécurité

Fourniture, pose et raccordement d'un pressostat de sécurité inox pour le contrôle et la surveillance de la pression :

- plage de réglage 0,5 à 6 bars.
- asservissement du brûleur y compris câblage.

Installation sur collecteur primaire.

2.29 Vidanges et purges

Tous les points bas sont munis d'un robinet à boisseau.

Tous les points hauts sont munis d'une bouteille de purge comprenant :

- un robinet à boisseau, diamètre 12/17
- un purgeur automatique
- la tuyauterie de liaison, diamètre 12/17 de la bouteille au robinet.

Les eaux de vidange en chaufferie, et les évacuations de soupape de sûreté, sont dirigées vers le point d'évacuation par des canalisations spéciales.

Les orifices d'écoulement sont tous visibles afin d'éviter les fuites.

2.30 Vidanges

Ces canalisations sont réalisées en PVC série chaleur non plastifiés.

- Classement de réaction au feu M1,
- Marque NF,
- Diamètres à définir suivant le DTU 60.11 « règles de calcul des installations de plomberie sanitaire »,
- Pente minimale de 2 cm/ml,
- Assemblage par raccords rapides pour faciliter le démontage,
- Série compacte.

Elles comporteront tous les raccords nécessaires au bon écoulement des EU: coudes, culottes à 45° et 67°30, manchons de dilatation, réductions, tampons de visite, colliers...

Prévoir un nombre suffisant de bouchons de dégorgement facilement accessibles.

La garde d'eau minimale des siphons sera de 50 mm.

Le Ø de la VP sera immédiatement supérieur à celui de la conduite la plus importante avant regroupement.

Fixations

- *Vertical* : 1 support /longueur de 2,70 m + 1 support par raccord.
- *Horizontal* : 1 support /longueur de 2 ml et 2 supports au-delà

Diamètres à respecter selon la réglementation

2.31 Repérage

Chaufferie :

- Étiquette "CHAUFFERIE" à proximité.
- Schéma hydraulique plastifié.
- Étiquettes vissées, en dilophane gravées blanc sur fond noir sur chaque appareil en sous station (circulateur, départ et retour circuit) indiquant la fonction de l'appareil et les locaux desservis.
- Flèches autocollantes (rouges sur départ, bleues sur retour) indiquant le sens de circulation du fluide dans tous les circuits.
- Peinture définitive des tuyauteries et organes non calorifugées (rouge sur départ, bleue sur le retour).

2.32 Électricité

2.32.1 Généralités

Les travaux comprennent la **fourniture et la pose**.

L'Entreprise installera tout l'appareillage de relaying, de coupure, de commande (relais, contacteurs, contacts auxiliaires, organes de commande) nécessaire au bon fonctionnement de l'installation afin de respecter les prescriptions du descriptif, et les normes et réglementations en vigueur, dont R 235.3.5 et A du 14/11/88.

L'ensemble des matériels devra avoir des caractéristiques : sections des conducteurs électriques, pouvoir de coupure, intensité de court-circuit.... En fonction des puissances électriques raccordées et des normes en vigueur dont en particulier NFC 15-100 et NFC 13-200.

2.32.2 Alimentation de chantier

Du début à la fin du chantier, une installation électrique de chantier comprenant l'alimentation depuis le TGBT (jouxant la chaufferie actuelle), les coffrets de protections, les alimentations et les prises seront mises en place, selon leurs besoins, en tenant compte des puissances nécessaires aux travaux.

Les armoires et coffrets de chantier seront IP 44 et fournis et installés par le présent lot.

Les neutralisations éventuelles avant travaux des réseaux d'eau de ville présents dans la zone terrassée sont à la charge du présent lot.

2.32.3 Alimentation chaufferie

Tension 230 / 400 volts, schéma TN.

2.32.4 Câbles

Les câbles utilisés seront du type Ro2v, les sections seront déterminées suivant les puissances. Passage des câbles sur chemin de câbles si plus de 2 câbles, sous tubes IRO si câble isolé ou 2 câbles au plus.

Alimentation de l'armoire électrique force à partir du coffret pour arrêt de chaufferie, câble 5 fils Ro2v.

Séparation des câbles de régulation des câbles 230/400v susceptibles d'induire des perturbations électriques.

Sondes, câbles 1 paire 9/10 avec écran (relié à la terre par l'extrémité qui se trouve dans l'armoire).
Les sondes de température interne seront placées judicieusement en accord avec le maître d'ouvrage.

2.32.5 Armoire Electrique

Les armoires électriques force devront être étanches IP 559 type SAREL ou LG ou équivalent technique équipées, la dimension de l'armoire devra être choisie avec une marge de 100% d'emplacement libre.

L'appareillage installé sera de la gamme Schneider Electric ou équivalent technique.

Les emplacements réservés devront être choisis de manière à regrouper les dispositifs par fonction.

L'éclairage de l'armoire sera réalisé par une réglette fluorescente de 13 w. Son allumage sera automatique à l'ouverture de celle-ci, protection par disjoncteur 10 A. Un bouton « TEST » permettra de contrôler le bon fonctionnement de chaque voyant.

Dans le cas d'une installation triphasée, l'équilibrage des circuits devra être effectué sur les 3 phases. Un bornier de raccordement sera prévu dans le bas de l'armoire, les départs des sondes seront isolés des départs 230 v/410 volts. Un repérage sera réalisé sur le bornier.

Sur la façade:

- Voyants lumineux verts (marche): 1 voyant par appareil.
- Voyants lumineux rouges (défaut): 1 voyant par appareil.
- étiquettes en dilophane gravé jaune sur fond noir indiquant la fonction de l'appareil.
- prise de courant 220 V.
- Dispositif de test des lampes.

A l'intérieur:

- Interrupteur général avec coupure d'urgence en façade.
- Discontacteur de protection des moteurs, avec disjoncteurs calibrés.
- Disjoncteur différentiel 30 mA de protection de la prise de courant.
- Régulateurs et horloges.
- Transformateurs d'isolements suivant nécessité.
- Bornier général avec étiquettes de repères.
- Schéma de l'armoire.

L'ensemble des appareillages à l'intérieur de l'armoire sera repéré par étiquettes en dilophane gravé indiquant le nom de l'appareil desservi.

2.32.6 Interfaces compatibles avec la régulation

Un bornier régulation sera mis en place dans son armoire correspondant à la liste des actionneurs à commander.

Les ordres seront données par la régulation sous forme de 24 v continu avec commun +.

Il est demandé au lot chauffage d'utiliser des interfaces Auto / Arrêt / Manuel directement compatible avec le matériel de régulation.

Chaque actionneur devra pouvoir être commandé manuellement.

Ces interfaces permettront également la visualisation par Led des ordres de régulation.

2.32.7 Prises de courant

PC 2p + t à éclipse LG Plexo 57. Alimentation à partir de l'armoire chaufferie, câble 3 x 2,5mm² Ro2v. Implantation sur façade de l'armoire chaufferie.

2.32.8 Terre et liaisons équipotentielles

Prise de terre

La prise de terre est réalisée par le présent lot. A raccorder au PEN du câble et au PE des câbles dans l'ensemble de l'installation.

Liaison équipotentielle

Effectuer la liaison équipotentielle, la section des conducteurs de liaison équipotentielle sera en 6 mm² cuivre minimum.

A la prise de terre seront raccordés :

- Les tuyauteries d'eau chaude et froide, de chauffage, fioul dans la chaufferie (liaison équipotentielle principale), en 6 mm² cuivre minimum,

- Les masses métalliques de la construction,
- Toutes les masses métalliques susceptibles d'être mises sous tension,
- Les conducteurs de protection issus de tous les circuits lumière et prises de courant.

En aucun cas, le conducteur principal de protection ne devra être coupé, les dérivations vers les armoires se feront à l'aide de bornes anti-cisaillantes.

2.33 Prophylaxie

En plus du nettoyage régulier à réaliser au fur et à mesure du chantier, le nettoyage complet de livraison des locaux sera au présent lot.

3. TRAVAUX A REALISER

3.1 Travaux préparatoires :

3.1.1 CANTONNEMENTS

Les cantonnements seront réalisés dans le logement situé au 2^o étage au-dessus du silo bois : salle de réunion, réfectoire vestiaires et sanitaires

L'entrepreneur devra assurer :

- L'amenée, repliement et amortissement du matériel nécessaire à ses besoins : Conformité aux normes en vigueur prescrites par le Code du travail. Tous les frais d'entretien y compris nettoyages journaliers, fournitures et autres seront pris en charge par l'entrepreneur du présent lot pendant toute la période où elle travaillera sur site.
- La remise en service de l'éclairage, des prises de courant et de l'eau froide et chaude pour les besoins du cantonnement vu ci-dessus, dès le début du chantier.

3.1.2 Branchements de chantier

L'entreprise réalisera les branchements de chantier en :

- eau de ville avec un sous-compteur depuis l'arrivée en eau de ville de l'école : au fond du garage entre le silo bois et l'escalier montant au cantonnement.
- Electricité avec sous-compteur depuis l'armoire électrique situé au 1^o étage dans le couloir en face de l'arrivée de l'escalier, avec les protections adéquats.

Ces branchements et sous-compteurs pourront aussi servir pour les branchements de la chaufferie bois : cf. § Electricité en chaufferie et § Alimentation eau froide

3.1.3 Déplacement des installations électriques existantes dans l'enceinte de la future chaufferie bois

Le tableau électrique existant sera déplacé dans la surface restant du garage après la création de la chaufferie. Tous les câbles électriques présents dans la surface de la future chaufferie bois et le silo seront déplacés pour ne plus y passer et repositionnés dans les règles de l'art.

L'entreprise branchera l'éclairage du garage accédant à la future chaufferie indépendant avec un interrupteur spécifique près de ses 2 portes d'accès.

3.2 Chaufferie BOIS-Granulés

Les prestations comprennent :

- la fourniture des matériels cités dans le descriptif
- la livraison, la manutention et l'assemblage des matériels fournis. Une zone plane et stable doit être prévue devant l'entrée de la chaufferie permettant d'installer l'engin de manutention qui sert au déchargement du camion et à l'introduction de la chaudière dans la chaufferie
- Les raccordements électriques à partir de l'armoire électrique chaudière bois entre les différents éléments de notre fourniture.
- La mise en service des matériels fournis
- Les essais de fonctionnement

Technical drawing of a silo system, showing top and side views with dimensions and labels.

Top View Dimensions:

- Overall width: 1500
- Overall height: 4100
- Internal width: 3500
- Internal height: 4700
- Top section height: 550
- Bottom section width: 3700
- Circle diameter: $\phi 1450$

Labels:

- ballon tampon, 3000 litres
- Silo de 11-12 tonnes : environ 18-20 m3.

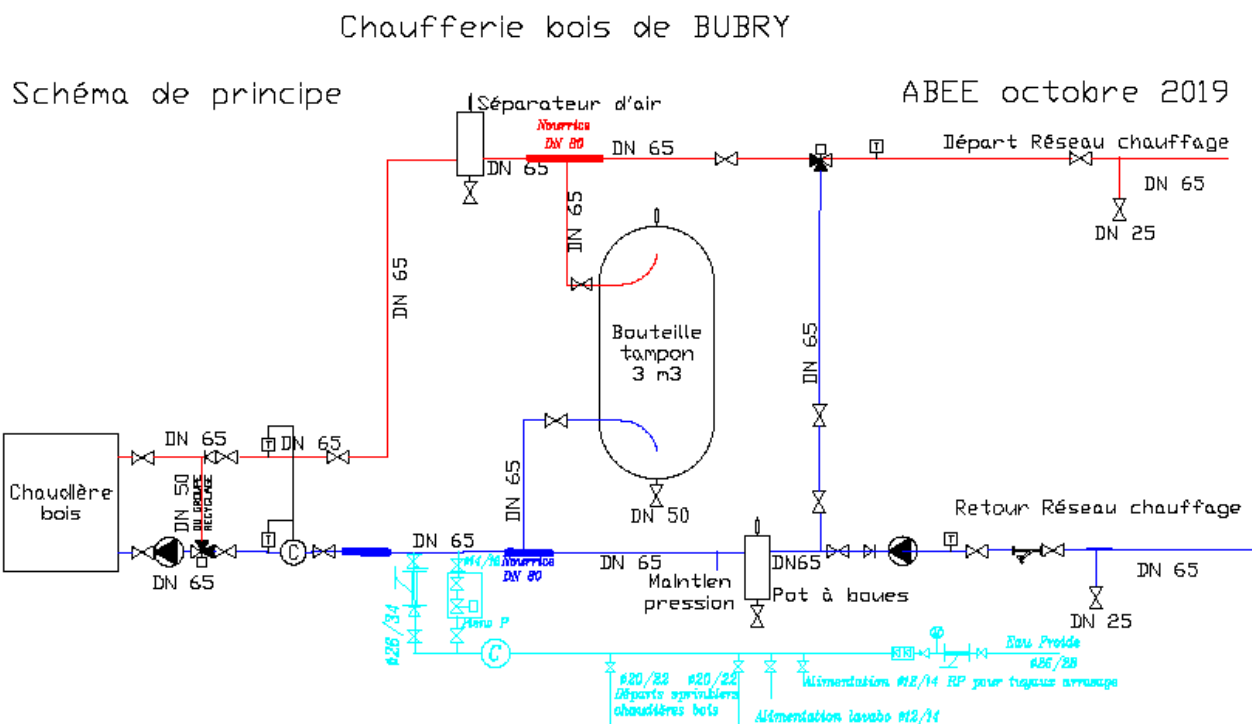
Side View Dimensions:

- Overall height: 3000
- Overall width: 1500
- Internal height: 2100
- Top section width: 800
- Bottom section width: 300
- Bottom section height: 300
- Bottom section width: 300
- Bottom section height: 2200

Labels:

- trappe de visite
- passage de vis

Le schéma de principe de la chaufferie est :



3.2.1 Chaudières bois

Fourniture et pose de 1 chaudière automatique au bois granulés, d'une puissance unitaire de 150 kW (garantie pour bois à 30 % H). La chaudière mise en place devra être référencée dans la « base de données des chaudières petites et moyennes puissance éligibles au Fonds Chaleur ». Les 150 kW devront être garantie pour des caractéristiques de bois Type plaquette forestière (C1) :

- Granulométrie : P16 - P45A ;
- Classe d'humidité : M15 – M30 ;
- Contenu énergétique : 3 800 kWh/tonne.

Pour être recevable, le candidat précisera dans son offre :

- la plage de modulation de la chaudière
- Les puissances et rendements garantis par la chaudière, en plage minimale, en plages intermédiaires (30% et 60%) ainsi qu'à pleine charge.
- La confirmation des durées de garantie de la chaudière en mentionnant clairement les éventuelles restrictions et les caractéristiques de l'Eau du réseau AEP Bubry : caractéristiques suivantes : (cf. détail en annexe)
 - PH : 8,2 7,3
 - TAC : 7,6 8,8 °F
 - TH : 8,8 11,1 °F

La chaudière bois sera constituée :

- D'un bloc foyer en turbulence muni de grille de combustion à mouvement pour l'homogénéisation des braises. Cette grille permet en outre d'obtenir une répartition homogène du tapis de braise dans le foyer de manière à avoir une combustion optimum et favorisera le décendrage automatique du foyer par voie sèche grâce à un système automatique à vis vers un réceptacle prévu à cet effet et totalement indépendant du réceptacle destiné au dépoussiérage des fumées.
- Le foyer sera constitué de blocs réfractaires de très forte épaisseur et très haute résistance à la température. La réalisation en blocs de ces parois réfractaires permettra de les remplacer aisément si besoin par parties et à faible coût.
- En plus de la circulation d'eau liée à l'échangeur, le foyer sera irrigué en périphérie par une lame d'eau

- D'un bloc échangeur à tubes de fumées verticaux à deux parcours. La pression de service maximum sera inférieure ou égale à 4 bars.
- le calorifuge de la chaudière sera d'une épaisseur au moins égale à 100mm de manière à minimiser les pertes d'entretien et les pertes à l'arrêt.

La chaudière sera équipée des autres éléments suivants :

- Un extracteur de fumées piloté par un variateur de vitesse et l'automate de la chaudière.
- Un système d'allumage automatique et programmable.
- Un ventilateur d'air primaire et secondaire à vitesse variable piloté par l'automate de la chaudière
- Un cendrier amovible de réception des résidus issus du ramonage automatique de l'échangeur
- Un système de dépoussiéreur des fumées permettant de garantir moins de 50 mg de poussière/Nm3

Afin d'éviter les arrêts techniques en cours de saison de chauffe liés à l'entretien, la chaudière sera équipée d'un système de ramonage automatique par turbulateurs dans le second parcours de fumées. Ce système sera actionné par un servomoteur et un arbre à cames.

Ce système permet de ralentir la progression des fumées pour allonger le temps de parcours dans l'échangeur et ainsi favoriser le rendement global qui peut atteindre plus de 90% à pleine charge.

La régulation devra permettre une adaptation automatique et en continu des paramètres de combustion aux caractéristiques du combustible et à la charge de la chaudière.

A cet effet, la chaudière devra être équipée des sondes suivantes :

- mesure de l'oxygène résiduel des fumées
- température de fumées
- température de foyer
- température départ d'eau
- surpression foyer
- dépression foyer

A cet effet la régulation devra assurer les fonctions suivantes :

- régulation de la charge de 30% à 100%
- optimisation de la combustion
- régulation de la dépression foyer
- régulation de la température foyer
- régulation de la température de départ d'eau
- gestion des défauts et aide à la conduite
- les réglages d'air primaire et secondaire seront découplés.

Le fonctionnement de l'ensemble sera géré par une régulation à microprocesseur sur la base d'un menu déroulant simplifiant ainsi l'intervention humaine grâce à un maximum de quatre boutons. Un afficheur permettra de connaître à chaque instant l'état de la chaudière et d'assurer une aide au dépannage en cas de défaut. Le système sera équipé d'un modem permettant une consultation des paramètres à distance.

La chaudière sera équipée d'une sécurité de surpression du foyer avec soupape thermique.

Le désilage sera assuré par 1 extracteur transfert pneumatique avec vis composé d'une vis sans fin intégrée dans un canal dont la forme brevetée garantit une qualité de fonctionnement sans voûtage ni blocage. Cette forme intègre également un profilé permettant le montage facile de planches formant le fond du silo avec un angle de 35° par rapport à l'horizontale. L'entraînement est assuré par un motoréducteur placé en bout de vis, à l'extérieur du silo. Les tuyaux d'aspiration et de refoulement seront raccordés sur le bout de la vis d'extracteur.

Toute propagation de feu dans le silo sera interdite par deux dispositifs :

- une écluse rotative motorisée : La roue compartimentée rotative lui confère un rôle de sas. Sa conception mécanique interdit la communication directe en l'amont et l'aval ce qui en fait un organe de sécurité passif, qui fonctionne même sans énergie. Le système d'introduction est donc fermé même en position d'attente. Située entre l'alimentation de la chaudière et le silo, cette barrière évite la propagation du feu du foyer vers le silo.
- des sprinklers noyant les vis en cas d'élévation de la température.

Garanties, SAV et délais d'intervention

La garantie sera au minimum de 5 ans pièces et main d'œuvre, à l'exception du réfractaire garanti 3 ans, et des appareils électriques et électromécaniques, garantis 2 ans.

L'entreprise précisera ses durées de garanties aux conditions normales d'exploitation, avec les caractéristiques de l'eau de ville desservie à BUBRY.

L'entreprise précisera dans son offre l'organisation de son service après-vente et ses délais d'intervention.

Le candidat précisera dans son offre l'ensemble des paramètres de fonctionnement de la chaudière prévue être raccordée sur le système de transmission à distance proposée, en plus des reports d'alarme.

Fonctions spécifiques de régulation des chaudières

Fonction veille / maintien de feu

La chaudière devra se mettre en veille / maintien de feu, en cas de baisse de la demande de chaleur. Il est prévu 1 seul allumage de la chaudière par an, au début de la saison de chauffe.

Régulation de l'alimentation en bois de la chaudière

Une adaptation automatique de l'alimentation en bois de la chaudière en fonction de la température extérieure est exigée

Sécurité

- Toute propagation de feu dans le silo sera interdite par deux dispositifs : une écluse rotative en forme de Z avec des couteaux interchangeables en acier trempé de qualité supérieur et des sprinklers noyant l'amenée de bois en cas d'élévation de la température et par 1 Manchon coupe-feu au droit de la paroi séparative chaufferie/silo.
- F&P d'une sécurité de surpression du foyer.

3.2.2 Matériels annexes devant être fournis par l'adjudicataire du présent lot pour le nettoyage et l'entretien

L'outillage à main : Les écouvillons placés en râtelier permettant le ramonage et toutes les opérations autour de la chaudière. L'écouvillon servant au nettoyage de l'intérieur des tubes devra être dans un matériau léger.

Un dispositif mettant un homme à bonne hauteur pour le nettoyage des tubes.

L'adjudicataire doit fournir en rechange toute sonde qui, défectueuse, entraîne l'arrêt de la chaudière pour panne, soit au minimum :

- Une sonde lambda, Une sonde de température départ, Une sonde de température foyer
- Un contacteur d'avance par modèle utilisé dans l'armoire électrique

La mise en service sera faite par le constructeur (ou son représentant dûment mandaté) avec établissement d'un procès-verbal. Le constructeur devra garantir le SAV.

3.3 Électricité

3.3.1 Électricité en chaufferie

L'origine de l'installation sera constituée par la borne de branchement depuis l'armoire électrique avec le compteur Enedis monophasé (18 kW) situé au 1^{er} étage dans le couloir en face de l'arrivée de l'escalier, avec les protections adéquates.

L'entreprise devra fournir pour l'établissement du dossier de branchement :

- Les plans des réseaux
- Les notes de calculs.

Les neutralisations avant travaux des réseaux électriques éventuellement présents dans la zone terrassée, le branchement de chantier et la mise à la terre des installations sont à la charge du présent lot.

L'alimentation force, terre et éclairage de la chaufferie aux bornes aval des coupures extérieures chaufferie force, et éclairage est à la charge du présent lot et sera réalisé à partir du poste de livraison créé spécifiquement pour la chaufferie, avec sa protection adéquate, puis si besoin, via un fourreau enterré fourni et posé par le présent lot avec grillage avertisseur aux couleurs conventionnelles. Jusqu'au coffret de coupure extérieur de sécurité fourni et posé par le présent lot.

Le coffret de sécurité de la chaufferie sera réalisé par un coffret « Bris de glace rouge » fermant à clef équipé de :

- étiquette gravée "coupure chaufferie"
- 1 disjoncteur force avec dispositif différentiel 300 mA
- 1 disjoncteur 10 A éclairage avec dispositif différentiel 300 mA
- 1 disjoncteur bipolaire 230 V~ - 20 A prise de courant avec dispositif différentiel 30 mA
- 2 voyants "présence tension" 230 V
- Presse étoupes, bornes et plages de raccordement
- IP 55 - IK 07 - classe II
- Livrés avec jeu de 2 clés n° 850 traitées anticorrosion
- Equipés d'un verre dormant en face avant
- Marteau brise-glace

3.3.2 Généralités

Les travaux comprennent la fourniture, la pose, la mise en service et la garantie de bon fonctionnement.

L'Entreprise installera tout l'appareillage de relaying, de coupure, de commande (relais, contacteurs, contacts auxiliaires, organes de commande) nécessaire au bon fonctionnement de l'installation afin de respecter les prescriptions du présent descriptif, et les normes et réglementations en vigueur, dont R 235.3.5 et A du 14/11/88.

L'ensemble des matériels devra avoir des caractéristiques : sections des conducteurs électriques, pouvoir de coupure, intensité de court-circuit.... en fonction des puissances électriques raccordées et des normes en vigueur dont en particulier les NFC 15-100 et NFC 13-200.

Les sections des conducteurs électriques devront être choisies en fonction des puissances électriques nécessaires.

Le présent lot gèrera les commandes de cascade de la chaudière gaz propane du pèriscolaire.

La puissance à alimenter (de l'ordre de 4 kW mono) sera calculée par le présent lot avec les données du matériel fournit par le présent lot, en accord avec le maître d'ouvrage. Le présent lot devra établir son bilan de puissance définitif suivant la NFC14-100 et ses études d'exécution et le fournir pour vérification à la Maîtrise d'Œuvre et au bureau de contrôle.

3.3.3 Alimentation électrique

F&P d'une alimentation électrique RO2V sous tubes IRO entre la coupure extérieure de la chaufferie et l'armoire générale chaufferie :

Fourniture et pose d'une armoire suivant plan LEGRAND ou SAREL IP 559 POLYESTER fermeture à clé, avec équipement pour pose des appareillages : (Les pouvoirs de coupure et sections des câbles... sont à valider par le présent lot avec le matériel réellement installé)

Un sous-compteur électrique comptabilisera l'ensemble des consommations de la chaufferie bois

L'installation devra être protégée par différentiel 300 mA au maximum avec les équipements suivants :

- Un interrupteur pour un ampérage compatible avec les besoins, avec poignée extérieure type VISTOP LEGRAND,
- 1 répartiteur d'énergie phases-neutre et terre

Les protections magnétothermiques pour les circuits ci-dessous :

- 1 coupure depuis manostat manque d'eau,
- 1 disjoncteur bipolaire 15 A avec bloc vigi 0,030 A pour les prises de courant 16A + terre,
- 1 disjoncteur bipolaire 10 A pour l'éclairage armoire et voyant présence tension,
- 1 contacteur - disjoncteur avec contacts auxiliaires pour l'alimentation de chaque pompe de circulation réseau de chaleur avec asservissements de sécurité et fonctionnalités suivant CCTP. Prévoir un interrupteur marche/arrêt en façade d'armoire pour chaque pompe.
- 1 contacteur - disjoncteur I 18 avec contacts auxiliaires pour l'alimentation la pompe de charge chaudière avec asservissements de sécurité et fonctionnalités suivant CCTP. Prévoir un interrupteur marche/arrêt en façade d'armoire pour la pompe.
- 1 disjoncteur 16 A pour la protection l'alimentation de la chaudière
- 1 disjoncteur bipolaire 16 A pour le transmetteur de télésurveillance
- 1 disjoncteur bipolaire 16 A pour l'éclairage chaufferie
- L'alimentation générale de l'armoire électrique de la chaudière bois en chaufferie
- Le disjoncteur différentiel sur l'alimentation électrique générale (300mA minimum)

Éclairage d'armoire par Led, fonctionnement à l'ouverture de la porte par contact automatique de porte

Prise 230 V + terre de type plexo IP 57 encastré à installer en façade de l'armoire,

Voyant présence tension vert,

Voyants rouges défauts et alarmes : voir le paragraphe « Défauts et alarmes ».

Les voyants seront du type Leds. Les lampes incandescentes sont interdites.

Câblage en conducteurs souples à l'intérieur du coffret, sections suivant puissances des appareillages à alimenter : 3x1,5 mm² pour l'éclairage et faibles puissances électriques, 3x2,5 mm² pour la prise de courant 10/16 A + terre, de 3x2,5 mm² à 5x4 mm² pour les moteurs suivant besoins et CCTP; borniers individuels de départs des circuits phase, neutre, terre et asservissements à installer en bas du coffret avec repérage par bagues. Couleurs conventionnelles à respecter.

Étanchéité par presse-étoupe pour le passage des câbles dans l'armoire.

40 % d'emplacement utile pour extension.

Repérage par étiquettes gravées.

3.3.4 Alimentation de l'armoire CHAUDIÈRE BOIS

Au présent lot depuis l'armoire électrique de la chaufferie bois

3.3.5 Armoire de la chaudière bois

Il devra être posé **une armoire** spécifique pour la chaudière bois. Elle comprendra :

- L'alimentation électrique du système de désilage et d'alimentation en bois, des ventilateurs et de tous les équipements électriques constitutifs de la chaudière correspondante et de son fonctionnement,
- Le régulateur à microprocesseur, les sondes (y compris celle mesurant la qualité des fumées) et thermostats nécessaires au fonctionnement normal de la chaudière,
- L'interrupteur général « arrêt d'urgence », placé à proximité de l'armoire.

Chaque armoire électrique devra comporter un espace libre de 40 %.

3.3.6 Câbles

Les câbles utilisés seront du type Ro2v, les sections seront déterminées suivant les puissances. Passage des câbles sur chemin de câbles si plus de 2 câbles, sous tubes IRO si câble isolé ou 2 câbles au plus.

Séparation des câbles de régulation des câbles 230/400v susceptibles d'induire des perturbations électriques.

Sondes, câbles 1 paire 9/10 avec écran (relié à la terre par l'extrémité qui se trouve dans l'armoire).

Les sondes seront placées judicieusement en accord avec le maître d'ouvrage.

Câblages :

- de la chaudière, des moteurs de vis, de la pompe de charge (fourni et posé par le lot chauffage) avec son asservissement
- des ventilateurs, ensemble de régulation, sondes, chaudière...
- des sécurités,
- du régulateur,
- de la terre.

Défauts et alarmes

Transmissions des défauts pompes par câblage courant faibles à installer dans l'armoire Prévoir autant de contacts auxiliaires que nécessaire au niveau des matériels sources d'alarme ou de défaut pour assurer :

- L'allumage de voyants défauts ou alarme en façade d'armoire,
- La transmission de ces informations à la télésurveillance, par le biais d'un bornier laissé en attente.

Prévoir tous les câblages de ces matériels.

Liste des alarmes et défauts qui seront sur bornier en attente, pour être reportés à la télésurveillance, en plus des reports de la chaudière bois :

- Défaut pompe réseau de chaleur,
- Défaut pompe de charge chaudière bois
- Alarme manque d'eau issue du manostat

Un voyant en façade devra être prévu pour une identification visuelle rapide du défaut ou de l'alarme.

Alimentations électriques

Fourniture, pose et raccordement sur chemins de câbles type cablofil ou sous tubes IRO pour les câbles isolés. Câblage entre l'armoire chaufferie et les équipements ci-dessous :

Armoire chaudière bois : Alimenter l'armoire de la chaudière bois à partir de l'armoire générale chaufferie par 1 câble RO2V (voir implantations sur plan).

Autres alimentations électriques :

- Alimentations de la pompe de circulation du réseau de chaleur et de la pompe de charge chaudière
- Câblage pilotage pompe réseau de chaleur et chaudière
- Câblage du manque d'eau.
- Eclairage intérieur
- Mise à la terre

Remarque importante : La pompe à vitesse variable des réseaux de chaleur sera réglée sur le mode de fonctionnement à débit variable pour obtenir leur débit maximum (au moins 12 m³/h) pour fournir les besoins maximums du réseau (l'eau circulera alors dans la chaudière bois et le ballon) et diminue, proportionnellement aux besoins du réseau. Dès que les besoins de l'ensemble du réseau seront inférieurs aux 150 kW de la chaudière bois son débit sera inférieur aux 10 m³ et continuera de réduire son débit en fonction des réels besoins pour garder un ΔT de près de 15°C.

Éclairage du local chaufferie et couloir SILO : Fourniture et pose de câbles RO2V depuis la coupure extérieure éclairage. Commande avec lampes 4000°K, à répartir de manière homogène (par filins si nécessaire) pour garantir 150 Lux au M2 au minimum.

Fourniture et pose de 1 bloc de sécurité 60 lumens non permanents IP65, de type étanche 6 Joules raccordés en aval du circuit lumière, implantation au-dessus de l'issue sortie de la chaufferie.

3.3.7 Liaison équipotentielle

Effectuer la liaison équipotentielle, la section des conducteurs de liaison équipotentielle sera en 6 mm² cuivre minimum.

A cette prise de terre seront raccordés :

- Les tuyauteries d'eau chaude et froide, de chauffage, dans la chaufferie (liaison équipotentielle principale), en 6 mm² cuivre minimum,
- Les masses métalliques de la construction
- Toutes les masses métalliques susceptibles d'être mises sous tension,
- Les conducteurs de protection issus de tous les circuits lumière et prises de courant.

En aucun cas, le conducteur principal de protection ne devra être coupé, les dérivation vers l'armoire se feront à l'aide de bornes anti-cisaillantes.

3.3.8 Système spécifique de télégestion

L'armoire électrique de la chaudière devra avoir un contact libre de potentiel de report d'alarme et un contact de marche raccordables sur l'appareillage de télésurveillance du constructeur de la chaudière bois.

L'entreprise réalisera la fourniture et pose avec raccordement d'un modem avec son logiciel permettant à distance, via le bus fourni et posé par la présente entreprise, d'informer toute alarme, de consulter le fonctionnement de la chaufferie et des sous-stations et de modifier les consignes.

L'installation permettra de transmettre instantanément les alarmes de la chaufferie bois avec toutes les données accessibles à distance de l'automate de la chaudière bois et toutes les autres matériels communicant raccordées sur la télésurveillance du constructeur chaudière fournis et posés par le présent lot.

Le **détail** des possibilités et du fonctionnement du transmetteur sera transmis avec l'offre de l'entreprise.

Le service après-vente devra pouvoir accéder directement et librement à la chaudière pour contrôler son fonctionnement, adapter les paramètres de gestion de la combustion du bois ou pour éventuellement réaliser un dépannage à distance

L'entreprise prévoira dans son offre tout le matériel nécessaire dont :

- Convertisseur RS232 / RJ45 (Ethernet) de type Nport express DE311
- Câble RS232 male/femelle avec câblage inversé
- Câble Ethernet de type RJ45 pour branchement sur routeur ou box (client).

Pour permettre la communication entre les divers automates des matériels fournis, les travaux et préconisations nécessaires sont à la charge du présent lot et son fonctionnement sera clairement présenté et explicité au personnel d'exploitation.

En prestation supplémentaire éventuelle l'entreprise proposera la possibilité de récupérer à distance les informations des compteurs de chaleur ainsi que les autres informations mentionnées dans le CCTP non compris en base.

3.4 Autres installations en chaufferie

Par le présent Fourniture et pose (F & P) de :

- un dépôt de sable de 100 litres avec pelle
- Un extincteur portatif par chaudière adapté aux risques selon la réglementation R 232.12.17, A23/6/78 art 20, de type 233BC et un fixé à proximité de l'entrée de la chaufferie et un fixé à l'entrée du silo : Les extincteurs devront être de classe 5A -34B minimum avec panneau « NE PAS UTILISER SUR FLAMME GAZ »
- Un Extincteur : 1 CO₂ pour armoire électrique

L'ensemble des tuyauteries qui seront chaudes sera calorifugé, après la pose des 2 couches de peinture antirouille de couleur différentes par le présent lot : 1° couche : gris ; 2° couche bleu pour les tuyaux retours et rouge pour les tuyaux départs.

Doigts de gants, sondes, thermomètres, manomètres, pressostats

La présente entreprise réalisera tous doigts de gants destinés à recevoir des sondes, thermomètres, manomètres, pressostats... :

Pour l'implantation de thermomètres et manomètres et de sondes (fournis et posés par le présent lot chauffage) l'ensemble des doigts de gant est dû au présent lot. Suivant leur emplacement, les cadrans de lecture devront être facilement lisibles.

Par le présent lot : Raccordement des tuyaux à partir des réseaux de chaleur fournis et posés par le présent lot jusqu'à leur arrivée dans la chaufferie : avec la fourniture et pose de :

- Sur le départ du réseau de chaleur : en DN 65 :
 - Piquage avec vanne de vidange reliée au réseau EU en DN 25
 - une sonde température dans doigt de gant et un thermomètre
 - Une vanne d'isolement DN 65
 - P d'1 vanne 3 voies motorisée DN 65
 - F&P de 2 vannes d'isolement DN 65
 - Raccordement de la V3V sur les retours en DN 65
 - Piquage en DN 40 avec vanne d'isolement pour alimenter la sous-station de l'Ecole
 - Tuyauteries en DN 40 jusqu'à la sous-station de l'Ecole en passant par les sous-sols.
 - Réseaux de raccordement avec 2 couches de peinture anti-rouille de couleurs différentes dont la 2^e aux couleurs conventionnelles de l'ensemble des tuyauteries et calorifugeage des canalisations chaudes et de leurs accessoires

Afin de protéger et d'assurer la pérennité de l'installation, en réduisant, de manière très importante et continue la corrosion et l'embouage, tout en augmentant le confort pour l'utilisateur et optimisant la qualité des échanges thermiques (rendement), par les actions préventives suivantes : Elimination des bruits de gargouillis et Elimination en continu des gaz libérés par élévation de température dans le générateur.

F&P1 séparateur de microbulles automatique de type Pneumatex Zeparo ZIO 150F à brides avec une coquille isolante M1 type ZHI (max 0,04W/M2) ou techniquement équivalent approuvé, l'appareil sera monté en série sur le départ général chaudière.

Raccordement de la vanne de chasse au réseau EU, avec visibilité des eaux vidangées.

- Sur le retour du réseau de chaleur : en DN 65 :
 - Piquage en DN 40 avec vanne d'isolement pour alimenter la sous-station de l'Ecole
 - Tuyauteries en DN 40 jusqu'à la sous-station de l'Ecole en passant par les sous-sols.
 - Piquage avec vanne de vidange reliée au réseau EU en DN 25
 - Une vanne d'isolement DN 65
 - une sonde température et un thermomètre dans 2 doigts de gant
 - 1 filtre à tamis DN 65
 - Fourniture et pose d'1 circulateur simples de marque GRUNDFOS, type Magna 3 ou techniquement équivalent avec chacun 1 clapet anti-retour isolable indépendamment et 2 vannes d'isolement, avec la possibilité de bloquer les réglages du circulateur et la programmation et la lecture des caractéristiques de fonctionnement et de défaut des pompes, par le biais d'une application compatible Apple et Android, et leur carte de communication avec la GTC (en prestation supplémentaire éventuelle) : pour un débit total maximum avec 2 pompes en fonctionnement en même temps de 12 m3/h, et une perte de charge de l'ordre de 4 HMT (total à valider par l'entreprise suivant, en particulier les pertes de charges du réseau et de l'échangeur à plaques mis en place) Le débit minimum d'une pompe ne devra pas dépasser 2 m3/h.
 - fourniture d'1 circulateur identique de secours en caisse
 - Piquage pour retour V3V avec 2 vannes d'isolement en DN 65
 - un pot à boues raccordé en DN 100 avec une coquille isolante M1
 - piquage avec une canalisation DN 40 pour le maintien de pression.
 - piquage avec une canalisation DN 65 avec vanne d'isolement en DN 65 et raccordement sur ballon tampon
 - F&P de 2 nourrices en DN 80
- Une bouteille d'hydro-accumulation de 3 m3 avec 2 raccords en DN 65 et 2 vannes DN 65 : 1 en partie haute et 1 en bas. Dans la bouteille ces raccords seront prolongés jusqu'à l'axe de la bouteille et 20 cm respectivement de son point haut et de son point bas. La bouteille comprendra sur son dessus : un purgeur automatique grand débit isolé par vanne 1/4 de tour DN 15, purge manuelle avec vanne DN 15 ; et au point le plus bas une vanne de chasse dirigée vers le siphon de sol des eaux usées avec visibilité des eaux vidangées.

Son isolation thermique sera réalisée par 10 cm minimum de laine de roche protégée par une jaquette M1.

Les piquages de raccordement du ballon sur les réseaux départ et retour seront réalisés au milieu des collecteurs en DN 80 d'au moins 100 cm de long.

3.5 Sur le réseau départ chaudière

- F&P 2 soupapes de sécurité 1 1/2 pouces, tarées à 3 Bars,
- F & P une sonde température et un thermomètre dans 2 doigts de gant

Réseaux de raccordement avec 2 couches de peinture anti-rouille de couleurs différentes dont la 2^e aux couleurs conventionnelles de l'ensemble des tuyauteries et calorifugeage des canalisations chaudes et de leurs accessoires. Tous les raccords hydrauliques nécessaires au bon fonctionnement des installations : chaudière-réseau, sprinkler sécurité, vidange, échangeur thermique de sécurité...

3.6 Sur le réseau d'alimentation de la chaudière bois

Le présent lot réalisera l'ensemble des raccordements de la chaudière bois en DN 65 avec 1 compteur de chaleur, posé suivant les recommandations du constructeur (par exemple : avec un cône convergeant en amont et un cône divergeant en aval. La longueur des cônes sera au minimum de $3 \times 100 = 300$ mm) puis :

- F&P d'1 vanne 3 voies motorisée et 1 pompe de charge : 6,9 m³/h perte de charge à valider par l'entreprise suivant les pertes de charges de la chaudière bois, avec 1 kit manomètre, 1 vanne d'isolement DN 65 ces équipements peuvent être remplacés par le groupe de recyclage proposé par le fournisseur des chaudières bois
- Une vanne d'équilibrage DN 65
- F&P de 2 thermomètres dans doigts de gant.
- F&P de 1 manomètre, monté avec vanne d'isolement sur DN 15.
- F&P de 3 vannes d'isolement (DN 65) : 2 sur le retour chaudière : avant la V3V et après la pompe de charge et une sur le départ
- F&P 1 clapet anti-retour DN 65,
- F&P 1 manomètre, isolable par vanne 15/21
- 2 couches de peinture anti-rouille de couleurs différentes dont la 2^e aux couleurs conventionnelles de l'ensemble des tuyauteries et calorifugeage des canalisations chaudes et de leurs accessoires.

3.7 Alimentation eau froide

Les éventuels branchements de chantier en eau sont à la charge du présent lot.

Les neutralisations avant travaux des éventuels réseaux d'eau de ville présents sont à la charge du présent lot.

Depuis l'arrivée en eau du réseau eau de ville venant de l'école, fourniture et pose par le présent lot d'un réseau d'eau en DN 25 avec une vanne, un filtre, un manomètre, un clapet anti-retour, compteur à impulsion, une vanne en DN 25, puis

- Piquage pour le réseau en DN 20 destiné aux sprinklers des chaudières bois, direct sans vanne: arrivées à proximité de chaque chaudière bois (emplacement à définir suivant la chaudière bois)
- Pour chaque sprinkler : Une tête d'extinction automatique par eau de type sprinkler avec commande par soupape thermique (sécurité incendie) et raccordée au réseau d'adduction d'eau potable de la chaufferie.
- Alimentation EF des réseaux de chauffage en DN 25 : Fournir et poser successivement :
 - Une vanne, un disconnecteur.
 - Un piquage avec un robinet de puisage, pouvant être raccordé à un tuyau d'arrosage, à proximité du siphon de sol, en chaufferie
 - Un piquage avec une vanne et l'alimentation du lavabo fourni et posé par le présent lot
 - Raccordement des sprinklers de la chaudière bois au réseau EF,
 - Un compteur raccordé sur la télégestion en prestation supplémentaire éventuelle comptabilisant l'ensemble de l'eau des tuyaux du réseau de chaleur et de la chaufferie, une vanne, et les alimentations pour :
 - Système d'appoint d'eau automatique : 1 réseau DN15 muni d'une vanne pour alimenter le système d'appoint.
 - Remplissage rapide primaire chauffage et réseaux de chaleur : fournir et poser un clapet anti-retour, une vanne DN 25 à sortie FEMELLE, un flexible inox de longueur 1 m (démontable). A l'autre extrémité du flexible, repartir en DN 25 raccordé sur tuyauterie retour du réseau de chaleur

Les équipements d'alimentation en eau et de vidange sont constitués comme suit :

- Alimentation en eau et vidange en tube acier.
- Vannes 1/4 de tour,
- Filtre avec robinet de rinçage,
- Clapet de non-retour anti-pollution,
- Vanne de vidange reliée à l'égout.

3.8 Manostat de manque d'eau

Fourniture et pose d'un manostat de manque d'eau

Câblage au présent lot. Prévoir renvoi de signal sur bornier en attente pour la synthèse des alarmes de la chaufferie vers la centrale de télésurveillance.

3.9 Maintenance de pression

L'expansion et le maintien de la pression seront assurés par un système fermé.

F & P Ensemble de maintien de pression composé de :

- Protection du vase pour les hautes températures : Fourniture et pose de 5 mètres de tube inox annelé non calorifugé servant de raccordement du maintien de pression, ou un vase de protection avec vessie en caoutchouc Butyle IIR.
- 1 Vase, Pression max 6 Bars, volume à définir par l'entreprise suivant le volume en eau de l'ensemble des matériels fournis et posés par la présente entreprise : calcul à transmettre à ABEE avant livraison et à joindre dans le DUEM

Le matériel installé devra maintenir la pression de manière précise $\pm 0,1$ bar, et devra répondre au principe de fonctionnement suivant :

En phase de dilatation

L'eau pénètre dans le vase y provoquant une augmentation de la pression. Une électrovanne de décharge d'air, commandée par pressostat, s'ouvre au-delà d'un delta pression de 0,1 Bar, évacuant l'air en surplus côté pression.

L'eau d'expansion et de réserve est emmagasinée dans une vessie en caoutchouc Butyle IIR, très étanche aux gaz, de qualité AIRproof, garantie constructeur 5 ans, interdisant tout contact de l'eau avec les parois métalliques du vase, et, assurant la séparation totale de l'eau et de l'air, système complètement fermé, pas de ré oxygénation.

En phase stable

Dès que la pression de consigne est atteinte, le pressostat ferme l'électrovanne de décharge, la pression est alors stabilisée.

En phase de rétraction

Lorsque l'eau du réseau se refroidit et se rétracte, la pression baisse dans le vase. Le pressostat, en deçà d'un delta de 0,1 Bar, commande la mise en marche d'un ou deux compresseur(s) à piston(s) sec(s), ou l'ouverture d'une électrovanne d'admission d'air déshuilé provenant d'un circuit existant. L'eau est refoulée dans l'installation, assurant une pression positive en tous points du réseau.

En phase stable

Dès que la pression de consigne est atteinte, le pressostat arrête le compresseur ou l'admission d'air, la pression est

Le matériel installé devra :

- Pouvoir emmagasiner toute l'eau d'expansion de l'installation ainsi que le volume de réserve constitué pour assurer le maintien de la pression, en tous points, du réseau, même à froid.
- Ne comprendre qu'un seul point de raccordement.

Afin d'éviter le remplissage du vase par les boues, celui-ci sera monté verticalement, sortie vers le bas, et le raccordement se fera par le dessus ou le côté de la tuyauterie retour, sur l'aspiration du circulateur.

Prévoir un système de vidange du vase par robinet protégé contre fermeture involontaire, type KAH

Le matériel proposé devra bénéficier d'un certificat d'examen CE de type PED/DEP 97/23/EC, vessie butyle étanche selon DIN 4807 T3

Le ou les vases devront bénéficier d'un certificat d'examen CE de type PED/DEP 97/EC.

Adjuvant antigel admissible jusqu'à 50%.

Mise en service de tous ces équipements faite par l'entreprise, avec contrôles, réglages, essais et PV détaillés des pressions réalisés à sa mise en service dans le DUEM.

Raccordement électrique en armoire chaufferie, y compris contacts de défauts avec voyants et raccordement sur bornier d'attente de synthèse défaut

Raccordement de sa carte de communication sur la GTC du présent marché.

Raccordement hydraulique selon indications du fabricant avec flexibles.

3.10 Système d'appoint d'eau automatique

F&P d'une unité d'appoint d'eau automatique et contrôlée de type Pneumatex PLENO P ou équivalent technique approuvé.

- installations selon EN 12828, EN 12976, ENV 12977, EN 12952, EN 12953.
- Commande externe par système de maintien de pression ou de dégazage, comme COMPRESSO ou TRANSFERO.
- Sans pompe.
- Compteur d'eau à impulsions, capteur de pression et dis connecteurs BA selon la norme EN 1717, certifié DVGW, SSIGE, KIWA N.V., KIWA U.K. et CSTB.
- Montée sur console murale avec kit de fixation. Antigél admis jusqu'à 50%.
- Température maximale autorisée : 65°C ; Température minimale autorisée : 0°C
- Température ambiante maximale autorisée : 40°C ; Pression minimale autorisée : 0 bar
- Raccordement appoint d'eau : Filetage femelle cylindrique ½ (15/21)
- Raccordement de sortie : Filetage femelle cylindrique ½ (15/21)
- Code de type de protection : 54 ; Tension électrique : 230V / 50 Hz

1 PLENO P

Pression maximale autorisée : 10 bars

Largeur : 450 ; Hauteur : 220 mm, Profondeur : 100 mm ; Poids : 3,0 kg

Puissance électrique : 0,02 kW ; Débit : 0,7 m³/h

Mise en service de tous ces équipements, avec contrôles, réglages et essais et PV du fabricant.

Raccordement hydraulique selon indications du fabricant.

3.11 Peinture et Calorifuge

Peinture antirouille (2 couches de couleurs différentes) et calorifugeage de toutes les installations chaudes : tuyauteries et accessoires.

3.12 Vidange EU

Au présent lot : Raccordement des eaux usées de tous les équipements suivants (liste non exhaustive) jusqu'au-dessus du siphon de sol chaufferie fourni et posé par le GO :

- en tuyaux acier ou cuivre :
 - Soupapes de sécurité (l'écoulement devra être visible),
 - Chaudière et ballon tampon avec visibilité des eaux vidangées et chassées
- En PVC série chaleur :
 - Séparateur de microbulles avec visibilité des eaux vidangées,
 - Conduit de fumées,
 - Lavabo.

Les canalisations seront posées dans les règles de l'art suivant les préconisations du constructeur et à la «Documentation Technique Système HTA ». Les tubes et les raccords devront avoir un avis technique validant au minimum une température possible de 110°C sur tube et 103°C sur les raccords.

3.13 Cheminées

Fourniture et pose de la totalité de la fumisterie de la chaudière (carneaux et conduits) : gaines de fumées entre l'extracteur de la chaudière bois et la cheminée, ainsi que la cheminée. Le conduit aura un avis technique favorable.

Description globale de la prestation :

Le conduit de cheminée (diamètre 200 mm intérieur et 264 mm extérieur) montera en toiture à proximité du faitage en passant par le couloir accédant au DOJO, et dépassera de 40 cm le faitage :

En partie intérieure hors chaufferie, les 3 cotés autre que celui contre le mur seront protégés par un coffrage en carreau de plâtre coupe-feu 2 heures : épaisseur 10 cm posés par le Lot GO.

Validation du dimensionnement par l'entreprise (selon constructeur de la chaudière bois retenue en autre), Fourniture de tous les détails de calcul

Fabrication,

Livraison,

Pose et assemblage, y compris tous moyens de manutention,

Assistance à la mise en service.

Fourniture et pose à des endroits lisible facilement de la sonde sur tube de fumée et de son Thermomètre : à cadran de 200 mm de diamètre minimum, avec :

- repère mobile de la valeur à ne pas dépasser
- longueur bulbe dans conduit de cheminée de 200 mm minimum

Percement en toiture du passage du conduit et Solin d'étanchéité en toiture

Cônes d'éjection en partie haute, cône de purge en partie basse,

Teinte anthracite pour solin et conduit extérieur,

Conduit cheminée



En partie intérieure hors chaufferie, les 3 cotés autre que celui contre le mur seront protégés par un coffrage en carreau de plâtre coupe-feu 2 heures : épaisseur 10 cm fournis et posés par le lot GO.

Limites de prestation

NATURE DES TRAVAUX	PRÉSENT LOT	AUTRES LOTS
Réservations dans ouvrages neufs ou repris (murs, dalles, charpentes, toitures)	Sur indications du PRÉSENT LOT	Lots concernés : GO
Percements dans l'existant de diamètres > 100 mm (ou 100x100 mm), y compris rebouchage	Sur indications du PRÉSENT LOT	Lot GO
Percements dans l'existant de diamètres < 100 mm (ou 100x100 mm), y compris rebouchage.	PRÉSENT LOT	
Fourreaux de traversée de parois + scellements.	PRÉSENT LOT	
Carneau de la chaudière et bois	PRÉSENT LOT	
Thermomètres de fumées	PRÉSENT LOT	
Raccordement des vidanges des conduits de fumées	PRÉSENT LOT	

3.13.1 Réglementation applicable pour le dimensionnement des conduits de fumées.

L'installation à réaliser devra être dimensionnée dans le respect de la réglementation en vigueur (arrêté du 20 juin 1975 relatif à la réduction de la pollution et aux économies d'énergie), et dans l'observation stricte des règles de l'art. L'installation n'est pas soumise à déclaration.

Une visite préalable des lieux est indispensable.

La fumisterie sera adaptée au modèle de la chaudière bois retenue, les valeurs de diamètre et de longueur donnés ci-après sont donc indicatives et pourraient faire l'objet d'adaptations.

Dimensionnement, fourniture et pose d'1 conduit de fumées indépendant : carneaux et cheminées.

3.13.2 Carneaux

F&P d'un carneau, dont voici les caractéristiques :

Éléments modulaires assemblés entre la chaudière et son dépoussiéreur, et entre le dépoussiéreur et le conduit de cheminée, Double peau isoxal (extérieur) et 316 L (intérieur). Tuyaux double paroi isolé épaisseur Isolation 32 mm en laine minérale, étanche à l'eau de ruissellement

Assemblage soudé avec bride et contre-bride (calorifuge) ou modulaire isolé avec emboîtement. Jaquette Isoxal.

Des trappes de visite seront aussi installées judicieusement pour pouvoir dépoussiérer l'ensemble des carneaux, sans démonter les conduits : Ceci permettra de faire un dépoussiérage du carneau une fois par mois ou par 2 mois, suivant la qualité du bois.

Des variantes techniques pourront être proposées par les candidats.

L'évacuation des condensats au niveau des tés de conduits des fumées est à la charge du présent lot. Des trappes destinées à faciliter le ramonage des conduits devront être prévues.

3.13.3 Les Conduits de fumées

Une collerette solin inox sera prévue par l'entreprise et toute reprise de couverture et étanchéité due suite à passage conduit de fumée.

Contraintes

La cheminée sera étudiée et construite avec des matériaux, en tenant compte des règles pour le département du MORBIHAN en site exposé pour le vent. La cheminée devra respecter et prendre en compte les exigences architecturales du projet (matériaux, formes, couleur, hauteur) notamment en ce qui concerne l'intégration et l'implantation. La protection externe sera garantie dix ans. Les parties visibles de l'extérieur seront de couleur anthracite à valider par l'architecte, dont leur cône d'éjection.

Les matériaux devront conserver un aspect stable même soumis aux intempéries, à des élévations brutales de température et aux fumées d'échappement.

3.13.4 Caractéristiques techniques

La cheminée sera du type Poujoulat Therminox ou techniquement équivalent.

Les différents éléments constituant l'ensemble des canalisations horizontales et verticales seront reliés entre eux par brides ou par soudures. La cheminée devra constituer un ensemble homogène en harmonie avec l'architecture du bâtiment et de sa structure. Le présent lot aura à sa charge l'étanchéité des pieds de colonne ainsi que la fourniture et la pose de :

- Des supports muraux
- Un fourreau pour relever l'étanchéité en toiture pour chaque conduit, si besoin.
- Les fixations et les ancrages des cheminées par rapport aux vents et la hauteur.

Protection par calorifuge avec revêtement par jaquette isoxal sur les parties verticale et horizontale.

La cheminée sera maintenue par des colliers spéciaux à galets, permettant la libre dilatation de l'ensemble.

La cheminée reposera sur leur support par l'intermédiaire d'amortisseurs suivant les contraintes.

3.13.5 Prestations spécifiques pour analyse des produits de combustion

Les conduits de fumée doivent être équipés pour permettre les analyses de produits de combustion

F et pose d'un thermomètre lisible du sol (diamètre 200 mm minimum) avec indicateur de température maximum et d'une sonde raccordée sur la GTC mesurant la température des fumées chaudière.

La cheminée sera donc équipée au moins de deux orifices de prélèvement à 90° permettant le passage au travers de la cheminée pour insérer la canne de prélèvements dans les orifices des conduits.

Garantie matériel : Construction garantie 10 ans, aux conditions normales d'exploitation.

3.14 Le silo

Le désilage sera assuré par 1 extracteur transfert pneumatique avec vis composé d'une vis sans fin intégrée dans un canal dont la forme brevetée garantit une qualité de fonctionnement sans voûtage ni blocage. Cette forme intègre également un profilé permettant le montage facile de planches formant le fond du silo avec un angle de 35° par rapport à l'horizontale. L'entraînement est assuré par un motoréducteur placé en bout de vis, à l'extérieur du silo. Les tuyaux d'aspiration et de refoulement seront raccordés sur le bout de la vis d'extracteur.

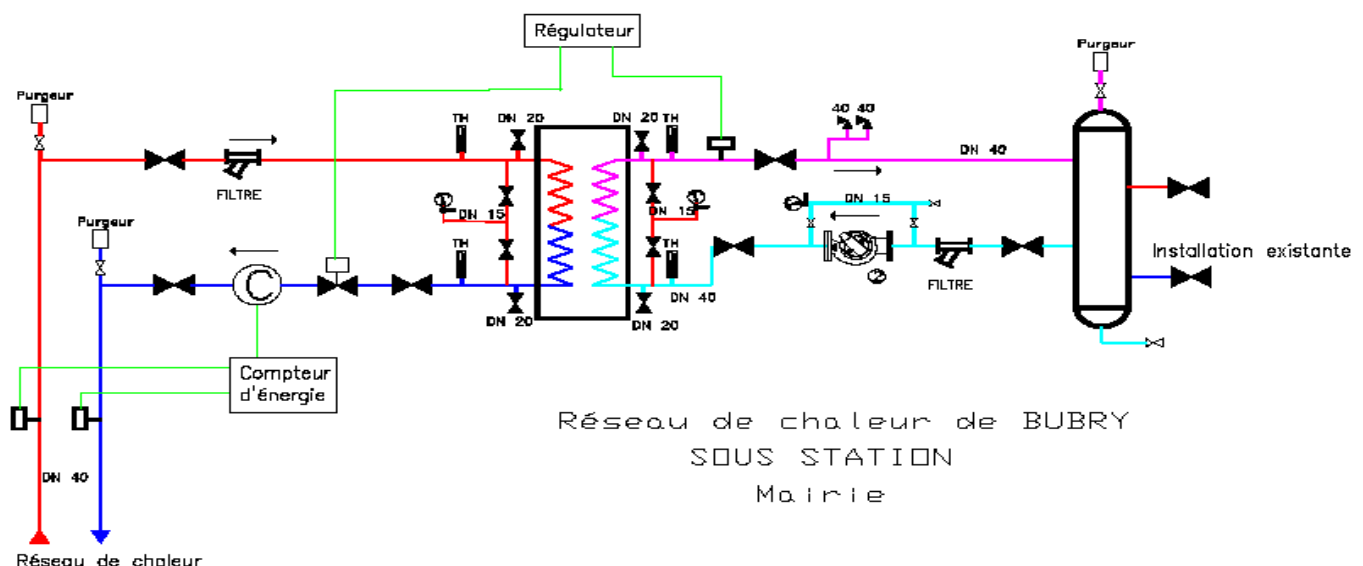
L'entreprise fournira et posera :

- Cloison entre le silo et son couloir d'accès contenant le moteur de la vis et le transfert des granulés vers la chaufferie avec une Trappe d'accès et de visualisation de niveau de type fenêtre 60*100 cm ouvrant vers l'extérieur du silo (en position haute)
- le fond du silo avec les structures correspondantes prévues pour les 15 Tonnes de stockage
- l'ensemble du système de désilage
- 3 Tubes de remplissage et de décompression répartis en haut sur la largeur du silo côté rue,
- les bavettes de protection d'impact à fixer au plafond à 25 cm minimum des parois verticales du silo avec équerre de fixation
- Tuyau souple de transfert de granulés antistatique Ø50 mm jusqu'à la chaudière(s) bois,
- Manchette filtrante pour tube Ø ext. 100 à 200 mm et collier
- Protection de porte de silo complète hauteur 2m comprenant 2 profils de 2000mm, 1 panneau de protection de porte avec contrôle du niveau 1100x250x27mm et 9 panneaux de protection de porte 1100x200x27mm.

3.15 Sous-stations

Les services techniques de la Ville et la SPL préciseront les éléments enlevés qu'ils souhaitent récupérer. Les autres matériels seront évacués par le présent lot.

3.15.1 Sous-station MAIRIE



La chaufferie sera transformée en sous station avec échangeur à Plaques, compteurs de chaleur : l'entreprise démontera la chaudière fioul dès qu'il aura la certitude que la chaufferie bois pour chauffer le site à partir du 1/10/2020.

Mise en place de l'échangeur à plaques et réaliser les travaux de son raccordement aux installations existantes.

Raccordement réseau – Échangeur à plaques

Échangeur à plaques : F&P un échangeur à plaques de 40 kW avec ΔT de 15°C (voir chapitre 1.13)

Équipements à monter entre l'arrivée réseau en DN 40 et l'échangeur à plaques

- F&P d'un purgeur automatique grand débit au point haut de chaque tuyau (départ-retour)
- F&P d'un compteur d'énergie certifié pour de la facturation avec la possibilité de le plomber, de ses 2 sondes, sur la canalisation de retour, raccordé sur la télésurveillance, avec enregistrement de son historique.
- F&P de 1 filtre à tamis (DN 40) en amont du compteur d'énergie.
- F&P de 2 thermomètres et 2 sondes de température: un sur l'entrée et un sur la sortie échangeur
- F&P de 2 bouteilles de purge : au point haut des tuyaux départ et retour réseau de chaleur
- F&P de 1 manomètre, monté avec des 2 vannes d'isolement DN 15.
- F&P d'une vanne d'équilibrage, DN 40
- F&P d'une vanne deux voies de régulation, DN 40,
- F&P de 2 vannes d'isolement (DN 40) en amont de l'échangeur.
- F&P de 2 piquages munis de vannes d'isolement (DN 20) fermées en amont de l'échangeur (injection de produits).
- Peinture antirouille et reprise du calorifugeage des canalisations.

Équipements à monter sur le secondaire de l'échangeur à plaques (cf. schéma des installations existantes jointes au DCE)

- F&P de 2 piquages munis de vannes d'isolement (DN 20) fermées en amont de l'échangeur (injection de produits).
- F&P de 1 manomètre, monté avec des 2 vannes d'isolement DN 15.
- F&P de 2 thermomètres : un sur l'entrée et un sur la sortie échangeur.
- F&P de 2 sondes de température (1 pour régulation de la vanne 2 voies).
- F&P de 1 filtre à tamis (DN 40).
- F&P de deux soupapes de sécurité 1 1/2 pouces, tarées à 3 Bars écoulement visible et évacuations reliées aux réseaux EU par tubes acier ou cuivre.
- F&P de 2 vannes d'isolement DN 40.
- F&P d'un purgeur automatique grand débit au point haut de chaque tuyau (départ-retour)
- F&P de 1 pompe de circulation basse consommation à débit variable suivant la température retour secondaire de l'échangeur de type Magna 3 ou techniquement équivalent (2,3 m³/h, X mCE à valider par l'entreprise, suivant caractéristique échangeur)

L'écartement de la pompe sera compatible avec la pompe de secours laissée en caisse dans la sous-station Ecole

Si le chauffage via la chaufferie bois et le réseau de chaleur ne peut pas être opérationnel avant la nouvelle saison de chauffe, l'entreprise prévoira hors saison de chauffe l'installation du raccordement du secondaire de l'échangeur à plaques sur le réseau chauffage du site avec 2 vannes d'isolement.

Peinture antirouille (2 couches de couleurs différentes) et calorifugeage de toutes les installations chaudes : tuyauteries et accessoires : Le calorifuge aussi de toutes les installations en chaufferie non déjà calorifugée.

Électricité

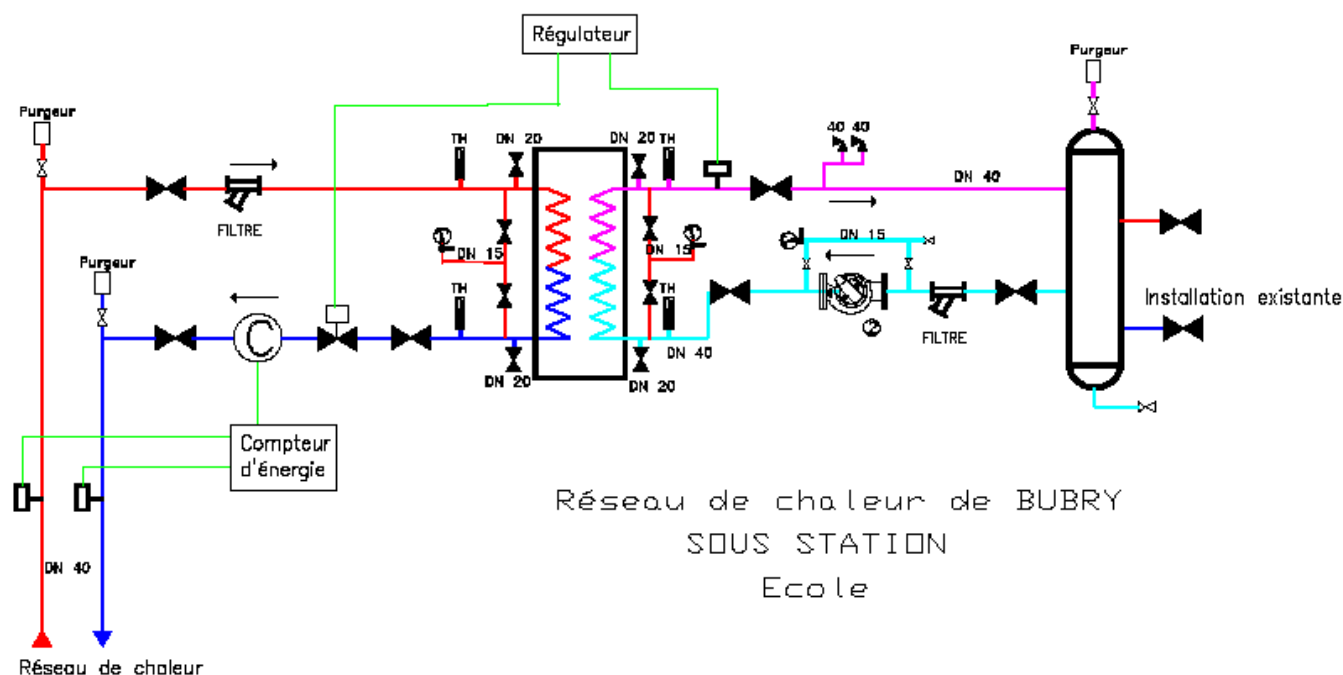
- Régulateur de type PID, destiné à la régulation de la vanne deux voies en fonction de la température départ secondaire (doigt de gant réalisé par le présent lot). Le régulateur comportera une limite mini d'ouverture vanne réglable
- Alimentation en câbles RO2V y compris mise à la terre sur existant,
- Protection par I 18 Télémécanique de la pompe de circulation,
- Interrupteur marche arrêt pompe en façade, voyants Leds de défaut et de marche.
- Câblage de l'intégrateur d'énergie 230 volts avec alimentation électrique et capteurs sur circuit hydraulique.
- Câblage souple dans 1 'armoire avec couleurs conventionnelles
- Borniers de liaisons d'énergie, d'asservissement, capteurs et sondes et terre.

Report sur la GTC des points spécifiques de la sous-station : en base toutes les informations pouvant être transmises directement par la télésurveillance du constructeur chaudière bois et sous-station à détailler dans l'offre) et en prestation supplémentaire éventuelle les autres points complétant la liste ci-dessous :

Liste points GTC	TS	TM	Tcpt	TC	TR	TOTAL
PRIMAIRE SOUS STATION						
T°C aller secondaire		1				
T°C retour secondaire		1				
Vanne 2 voies					1	
Compteur de chaleur			1			
Manque d'eau	1					
Pompe secondaire	2			2		
TOTAL POINTS	3	2	1	2	1	7

Inertage des installations fioul.

3.15.2 Sous-station Ecole



Fourniture et pose des tuyaux en DN 40 reliant la chaufferie bois à la sous-station en traversant le silo, le garage attenant puis en longeant les tuyaux venant de la chaufferie actuelle fioul pour le chauffage du Dojo.

La chaufferie sera transformée en sous station avec échangeur à Plaques, compteurs de chaleur :

Raccordement réseau – Échangeur à plaques

Échangeur à plaques

- F&P un échangeur à plaques de 40 kW avec ΔT de 15°C (voir chapitre 1.13 du présent lot)

Équipements à monter entre l'arrivée réseau en DN 40 et l'échangeur à plaques

- F&P d'un purgeur automatique grand débit au point haut de chaque tuyau (départ-retour)
- F&P d'un compteur d'énergie certifié pour de la facturation avec la possibilité de le plomber, de ses 2 sondes, sur la canalisation de retour, raccordé sur la télésurveillance, avec enregistrement de son historique.
- F&P de 1 filtre à tamis (DN 40) en amont du compteur d'énergie.
- F&P de 2 thermomètres et 2 sondes de température: un sur l'entrée et un sur la sortie échangeur
- F&P de 2 bouteilles de purge : au point haut des tuyaux départ et retour réseau de chaleur
- F&P de 1 manomètre, monté avec des 2 vannes d'isolement DN 15.
- F&P d'une vanne d'équilibrage, DN 40
- F&P d'une vanne deux voies de régulation, DN 40,
- F&P de 2 vannes d'isolement (DN 40) en amont de l'échangeur.
- F&P de 2 piquages munis de vannes d'isolement (DN 20) fermées en amont de l'échangeur (injection de produits).
- Peinture antirouille et reprise du calorifugeage des canalisations.

Équipements à monter sur le secondaire de l'échangeur à plaques

- F&P de 2 piquages munis de vannes d'isolement (DN 20) fermées en amont de l'échangeur (injection de produits).
- F&P de 1 manomètre, monté avec des 2 vannes d'isolement DN 15.
- F&P de 2 thermomètres : un sur l'entrée et un sur la sortie échangeur.
- F&P de 2 sondes de température (1 pour régulation de la vanne 2 voies).
- F&P de 1 filtre à tamis (DN 40).
- F&P de deux soupapes de sécurité 1 1/2 pouces, tarées à 3 Bars écoulement visible et évacuations reliées aux réseaux EU par tubes acier ou cuivre.
- F&P de 2 vannes d'isolement DN 40.
- F&P d'un purgeur automatique grand débit au point haut de chaque tuyau (départ-retour)
- F&P d'une pompe de circulation basse consommation à débit variable suivant la température retour secondaire de l'échangeur de type Magna 3 ou techniquement équivalent
- 1 pompe de secours sera laissée en caisse dans la sous-station Ecole.

Si le chauffage via la chaufferie bois et le réseau de chaleur ne peut pas être opérationnel avant la nouvelle saison de chauffe, l'entreprise prévoira hors saison de chauffe l'installation du raccordement du secondaire de l'échangeur à plaques sur le réseau chauffage du site avec 2 vannes d'isolement.

Peinture antirouille (2 couches de couleurs différentes) et calorifugeage de toutes les installations chaudes : tuyauteries et accessoires : Le calorifuge de toutes les installations en chaufferie non déjà calorifugée.

Électricité

- Régulateur de type PID, destiné à la régulation de la vanne deux voies en fonction de la température départ secondaire (doigt de gant réalisé par le présent lot). Le régulateur comportera une limite mini d'ouverture vanne réglable
- Alimentation en câbles RO2V y compris mise à la terre sur existant,
- Protection par I 18 Télémécanique de la pompe de circulation,
- Interrupteur marche arrêt pompe en façade, voyants Leds de défaut et de marche.
- Câblage de l'intégrateur d'énergie 230 volts avec alimentation électrique et capteurs sur circuit hydraulique.
- Câblage souple dans 1 'armoire avec couleurs conventionnelles
- Borniers de liaisons d'énergie, d'asservissement, capteurs et sondes et terre.

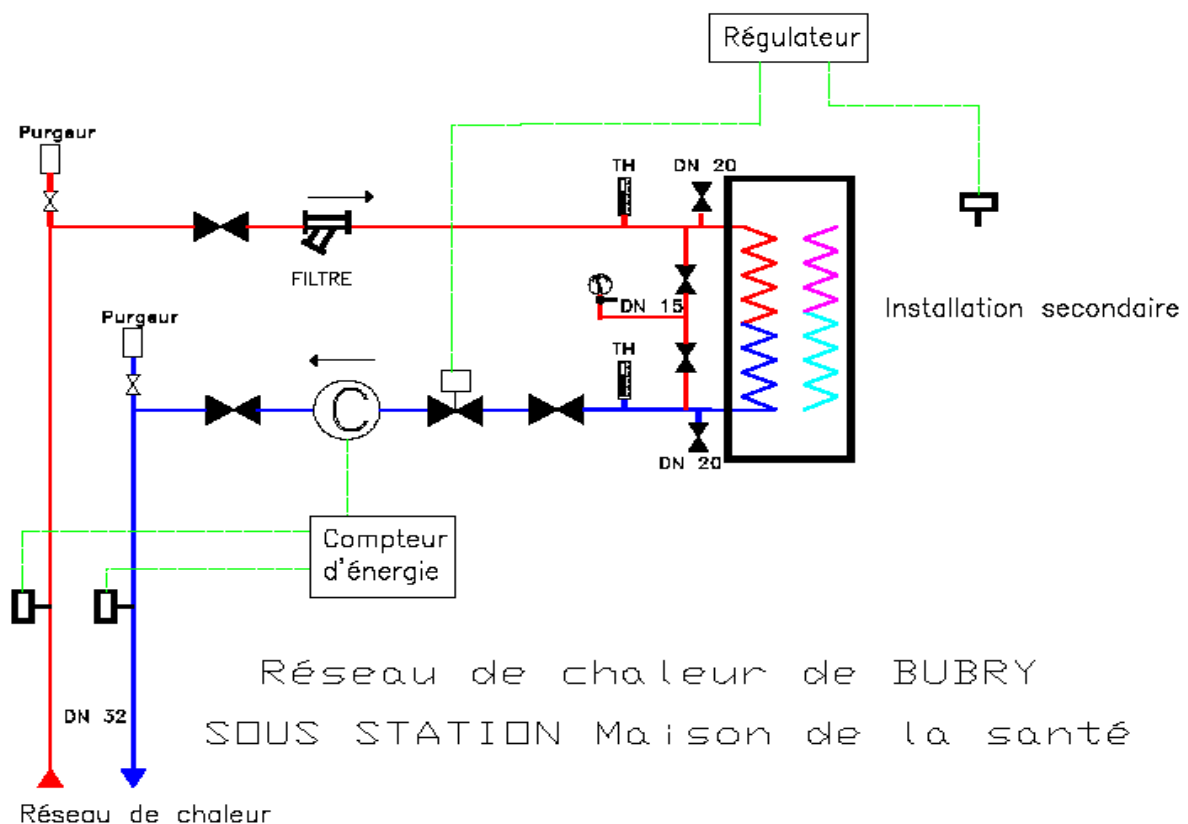
Dépose et enlèvement des anciennes installations ne servant plus, si besoin : après mise en service de la chaufferie collective et du réseau de chaleur.

La chaufferie a actuellement 3 circuits secondaires et 2 régulations : 1 circuit n'est pas régulé : Prévoir en prestation supplémentaire éventuelle : 1 régulation avec horloge pour ce troisième circuit.

Report sur la GTC des points spécifiques de la sous-station : en base toutes les informations pouvant être transmises directement par la télésurveillance du constructeur chaudière bois et sous-station à détailler dans l'offre) et en prestation supplémentaire éventuelle les autres points complétant la liste ci-dessous :

	Liste points GTC	TS	TM	Tcpt	TC	TR	TOTAL
PRIMAIRE SOUS STATION							
	T°C aller secondaire		1				
	T°C retour secondaire		1				
	Vanne 2 voies					1	
	Compteur de chaleur			1			
	Manque d'eau	1					
	Pompe secondaire	1			1		
TOTAL POINTS		2	2	1	1	1	7

3.15.3 Sous-station Maison de la santé



Les installations secondaires sont fournies et posées par l'entreprise réalisant le lot chauffage de la maison de la santé, jusqu'à leur raccordement sur l'échangeur à plaques.

Raccordement réseau : la présente entreprise réalisera le raccordement du Té en DN 32 du réseau de chaleur :

- En duo préisolé pour la partie en extérieur (ou est situé le Té)
- En tuyau avec calorifuge M1 dans le garage (la hauteur libre sous les tuyaux au plafond devra être d'au moins 2,35 m) et la sous-station.

Échangeur à plaques : F&P un échangeur à plaques de 30 kW avec ΔT de 15°C (voir chapitre 1.13)

Équipements à monter entre l'arrivée réseau en DN 32 et l'échangeur à plaques

- F&P d'un purgeur automatique grand débit au point haut de chaque tuyau (départ-retour)
- F&P d'un compteur d'énergie certifié pour de la facturation avec la possibilité de le plomber, de ses 2 sondes, sur la canalisation de retour, raccordé sur la télésurveillance, avec enregistrement de son historique.
- F&P de 1 filtre à tamis (DN 32) en amont du compteur d'énergie.
- F&P de 2 thermomètres et 2 sondes de température: un sur l'entrée et un sur la sortie échangeur
- F&P de 2 bouteilles de purge : au point haut des tuyaux départ et retour réseau de chaleur

- F&P de 1 manomètre, monté avec des 2 vannes d'isolement DN 15.
- F&P d'une vanne d'équilibrage, DN 32
- F&P d'une vanne deux voies de régulation, DN 32,
- F&P de 2 vannes d'isolement (DN 32) en amont de l'échangeur.
- F&P de 2 piquages munis de vannes d'isolement (DN 20) fermées en amont de l'échangeur (injection de produits).
- Peinture antirouille et reprise du calorifugeage des canalisations.

Équipements à monter sur le secondaire de l'échangeur à plaques

- F&P de 2 piquages munis de vannes d'isolement (DN 20) fermées en amont de l'échangeur (injection de produits).
- F&P de 1 manomètre, monté avec des 2 vannes d'isolement DN 15.
- F&P de 2 thermomètres : un sur l'entrée et un sur la sortie échangeur.
- F&P de 2 sondes de température (1 pour régulation de la vanne 2 voies).
- F&P de 1 filtre à tamis (DN 32)
- F&P de deux soupapes de sécurité 1 1/2 pouces, tarées à 3 Bars écoulement visible et évacuations reliées aux réseaux EU par tubes acier ou cuivre.
- F&P de 2 vannes d'isolement DN 32.
- F&P d'un purgeur automatique grand débit au point haut de chaque tuyau (départ-retour)
- F&P d'une pompe de circulation basse consommation (3 m³/h, CE à valider par l'entreprise, suivant caractéristique échangeur). L'écartement de la pompe sera compatible avec la pompe de secours laissée en caisse dans la sous-station Ecole

Peinture antirouille (2 couches de couleurs différentes) et calorifugeage de toutes les installations chaudes : tuyauteries et accessoires : Le calorifuge de toutes les installations en chaufferie non déjà calorifugée.

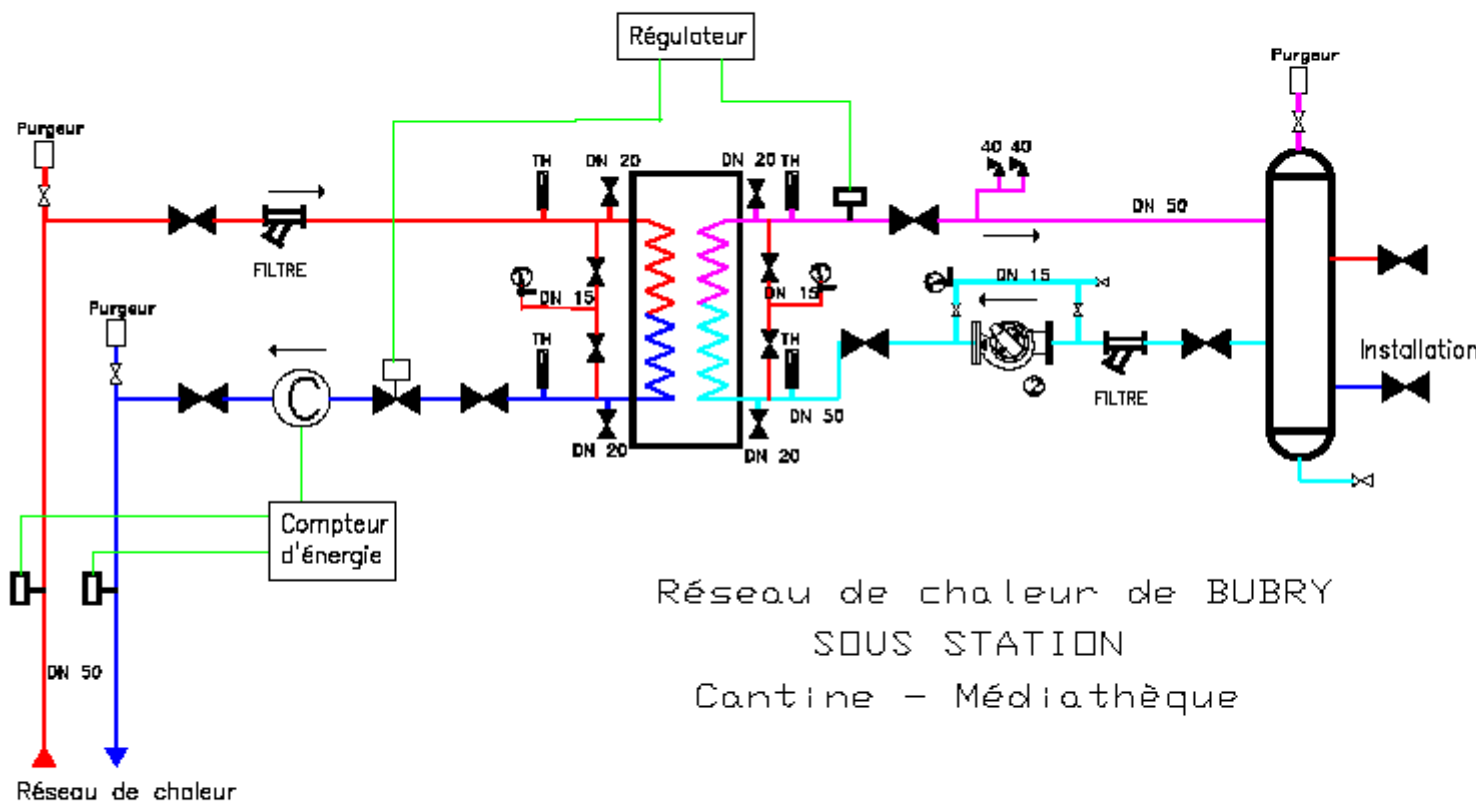
Électricité

- Régulateur de type PID, destiné à la régulation de la vanne deux voies en fonction de la température départ secondaire (doigt de gant réalisé par le présent lot). Le régulateur comportera une limite mini d'ouverture vanne réglable
- Alimentation en câbles RO2V y compris mise à la terre sur existant,
- Protection par I 18 Télémécanique de la pompe de circulation,
- Interrupteur marche arrêt pompe en façade, voyants Leds de défaut et de marche.
- Câblage de l'intégrateur d'énergie 230 volts avec alimentation électrique et capteurs sur circuit hydraulique.
- Câblage souple dans l'armoire avec couleurs conventionnelles
- Borniers de liaisons d'énergie, d'asservissement, capteurs et sondes et terre.

Report sur la GTC des points spécifiques de la sous-station : en base toutes les informations pouvant être transmises directement par la télésurveillance du constructeur chaudière bois et sous-station à détailler dans l'offre) et en prestation supplémentaire éventuelle les autres points complétant la liste ci-dessous :

	Liste points GTC	TS	TM	Tcpt	TC	TR	TOTAL
PRIMAIRE SOUS STATION							
	T°C aller secondaire		1				
	T°C retour secondaire		1				
	Vanne 2 voies					1	
	Compteur de chaleur			1			
	Manque d'eau	1					
TOTAL POINTS		1	2	1		1	7

3.15.4 Sous-station CANTINE-MEDIATHEQUE



La chaufferie sera transformée en sous station avec échangeur à Plaques, compteurs de chaleur : Dépose de la chaudière Unical pour pouvoir installer l'échangeur. Après mise en service de la chaufferie collective et du réseau de chaleur : le gaz sera encore utilisé pour la cuisine et l'ECS en été.

Raccordement réseau – Échangeur à plaques

Échangeur à plaques : F&P un échangeur à plaques de 80 kW avec ΔT de 15°C

Équipements à monter entre l'arrivée réseau en DN 50 et l'échangeur à plaques

- F&P d'un purgeur automatique grand débit au point haut de chaque tuyau (départ-retour)
- F&P d'un compteur d'énergie certifié pour de la facturation avec la possibilité de le plomber, de ses 2 sondes, sur la canalisation de retour, raccordé sur la télésurveillance, avec enregistrement de son historique.
- F&P de 1 filtre à tamis (DN 50) en amont du compteur d'énergie.
- F&P de 2 thermomètres et 2 sondes de température: un sur l'entrée et un sur la sortie échangeur
- F&P de 2 bouteilles de purge : au point haut des tuyaux départ et retour réseau de chaleur
- F&P de 1 manomètre, monté avec des 2 vannes d'isolement DN 15.
- F&P d'une vanne d'équilibrage, DN 50
- F&P d'une vanne deux voies de régulation, DN 50,
- F&P de 2 vannes d'isolement (DN 50) en amont de l'échangeur.
- F&P de 2 piquages munis de vannes d'isolement (DN 20) fermées en amont de l'échangeur (injection de produits).
- Peinture antirouille et reprise du calorifugeage des canalisations.

Équipements à monter sur le secondaire de l'échangeur à plaques

- F&P de 2 piquages munis de vannes d'isolement (DN 20) fermées en amont de l'échangeur (injection de produits).
- F&P de 1 manomètre, monté avec des 2 vannes d'isolement DN 15.
- F&P de 2 thermomètres : un sur l'entrée et un sur la sortie échangeur.
- F&P de 2 sondes de température (1 pour régulation de la vanne 2 voies).
- F&P de 1 filtre à tamis (DN 50).
- F&P de deux soupapes de sécurité 1 1/2 pouces, tarées à 3 Bars écoulement visible et évacuations reliées aux réseaux EU par tubes acier ou cuivre.
- F&P de 2 vannes d'isolement DN 50.
- F&P d'un purgeur automatique grand débit au point haut de chaque tuyau (départ-retour)
- F&P d'une pompe de circulation basse consommation à débit variable suivant la température retour secondaire de l'échangeur de type Magna 3 ou techniquement équivalent. Si possible l'écartement de la pompe sera compatible avec la pompe de secours laissée en caisse dans la sous-station Ecole
- F&P d'une bouteille de mélange DN 150 et hauteur 650 mm minimums, avec les 4 piquages dans les règles de l'art, purgeur grand débit, purgeur manuel et vanne de chasse reliée à l'égout.

Peinture antirouille (2 couches de couleurs différentes) et calorifugeage de toutes les installations chaudes : tuyauteries et accessoires : Le calorifuge de toutes les installations en chaufferie non déjà calorifugée.

Électricité

- Régulateur de type PID, destiné à la régulation de la vanne deux voies en fonction de la température départ secondaire (doigt de gant réalisé par le présent lot). Le régulateur comportera une limite mini d'ouverture vanne réglable
- Alimentation en câbles RO2V y compris mise à la terre sur existant,
- Protection par I 18 Télémécanique de la pompe de circulation,
- Interrupteur marche arrêt pompe en façade, voyants Leds de défaut et de marche.
- Câblage de l'intégrateur d'énergie 230 volts avec alimentation électrique et capteurs sur circuit hydraulique.
- Câblage souple dans l'armoire avec couleurs conventionnelles
- Borniers de liaisons d'énergie, d'asservissement, capteurs et sondes et terre.

Report sur la GTC des points spécifiques de la sous-station : en base toutes les informations pouvant être transmises directement par la télésurveillance du constructeur chaudière bois et sous-station à détailler dans l'offre) et en prestation supplémentaire éventuelle les autres points complétant la liste ci-dessous :

	Liste points GTC	TS	TM	Tcpt	TC	TR	TOTAL
PRIMAIRE SOUS STATION							
	T°C aller secondaire		1				
	T°C retour secondaire		1				
	Vanne 2 voies					1	
	Compteur de chaleur			1			
	Manque d'eau	1					
	Pompe secondaire	1			1		
TOTAL POINTS		2	2	1	1	1	7

3.15.5 Pompes secours Sous-stations

L'entreprise fournira en caisse 1 pompe de secours par emplacement compatible : soit au maximum :

- 1 pompe pour l'école, la maison de la santé et la mairie
- 1 pour la cantine

3.16 Télégestion des installations

Le système de Télégestion aura pour objectif de :

- Garantir le caractère opérationnel du site
- Suivre en temps réel le fonctionnement des installations
- Offrir aux équipes d'exploitation un outil efficace et ergonomique leur permettant d'assurer au mieux leur mission
- Maîtriser les coûts d'exploitation en assurant un suivi et une analyse des principales consommations énergétiques
- Maîtriser les coûts de fonctionnement en optimisant la maintenance des équipements par une meilleure efficacité d'intervention
- Améliorer le confort et la satisfaction des usagers

Tous les équipements d'acquisition seront conformes aux normes en vigueur.

Les capteurs et actionneurs seront gérés par des régulateurs locaux, des Unités de Traitement Local qui collecteront et traiteront localement les informations en provenance des différents capteurs de zone, l'ensemble de ces équipements sera fédéré par un bus de terrain sur des concentrateurs. Ces derniers seront connectés au réseau d'acquisition d'une part et au réseau de supervision GTC d'autre part. Les U.T.L. sont à la charge du lot considéré.

Ils permettront :

- Le pilotage des consommations
- La détection de défauts (surconsommations, fuites...)
- La mise en œuvre d'actions correctives

La Télégestion devra être consultable à distance (par les services de l'exploitant...), compatible avec les matériels fournis et posés par le présent lot.

La gestion technique des installations sera réalisée par des régulations de chauffage de type communiquant en mode bus avec des Sous-module extension pour régulateurs et raccordées sur la Supervision créée.

Le pilotage des installations de chauffage sera assuré par des régulateurs préprogrammés autonomes.

L'architecture du système communicant se compose d'UTL (unités de traitement local) dont le fonctionnement est autonome et interactif sans hiérarchie et contenant de base des applications standards courantes (pas de programmation). Les UTL peuvent fonctionner même en cas de perte de communication. Les UTL seront connectés sur un bus standard ouvert permettant l'échange entre les différentes unités raccordées. Les UTL seront configurables via une interface numérique.

Les éléments de régulation auront à gérer les paramètres suivants :

- Pilotage de la chaudière bois
- Mesures des températures aller et retour du circuit primaire
- Gestion du régime de fonctionnement de la chaudière en fonction des demandes des différents réseaux.
- Gestion des 4 circuits secondaires avec échangeurs.
- Pilotage de la vanne 3 voies.
- Gestion du fonctionnement en fonction des demandes des régulateurs des secondaires (arrêt des pompes secondaires en absence de demande).

En prestations supplémentaires éventuelles : La régulation gère aussi l'alarme sur les consommations des compteurs d'eau (seuil réglable)

Les régulateurs devront permettre le report des informations d'état (notamment des températures aller et retour des différents circuits) et des défauts (chaudières, pompes) sur la supervision

Les régulateurs mise en œuvre devront être compatibles avec le type de la télégestion proposée, les installations en place dont les vannes 3 voies. Une formation du personnel du site sera assurée par l'installateur en présence d'un représentant du maître d'ouvrage. Un mémoire technique récapitulatif sera fourni en format PDF avec l'ensemble des valeurs de consigne et réglage réalisé lors de la mise en service et après.

Les lois d'eau des circuits chauffage (à partir de la sonde départ) sont programmées par la régulation installée par l'entreprise.

L'ensemble de l'installation doit avoir subi, avant mise en fonctionnement, toutes les vérifications : en premier lieu celles qui concernent la sécurité, en second lieu celles qui concernent la protection de l'environnement et en troisième lieu celles qui concernent le fonctionnement optimal.

3.16.1 Maintenance

Le remplacement de capteurs pourra se faire sans provoquer de coupure électrique du circuit mesuré et le nouveau capteur sera reconnu automatiquement par l'U.T.L. sans modification du paramétrage.

En cas de coupure de l'alimentation du capteur, l'index de chaque énergie (active, réactive et apparente) sera mémorisé dans la mémoire du capteur. A la remise sous tension, le capteur reprendra son comptage là où il s'est arrêté sans aucune perte de comptage.

Formation

L'entreprise prévoira :

- une formation spécifique pour les personnels qui participeront à la gestion et la maintenance des installations lors de la mise en service : l'entreprise détaillera dans son offre le détail de la formation proposé et sa durée.
- ½ journée de formation complémentaire en cours de la 1^o saison de chauffe

3.17 Réseaux enterrés

Le terrassement des tranchées est réalisé par le lot 2 Terrassement du réseau de chaleur.

Le réseau de chaleur est fourni et posé par le présent lot.

Le présent lot fournit et pose le réseau courant faible qu'il a besoin pour la télégestion

La présente entreprise se coordonnera avec l'entreprise du lot Terrassement du réseau de chaleur qui réalisera la sur-largeur nécessaire pour que l'entreprise du lot chauffage-électricité fournisse et pose dans la même tranchée que le réseau de chaleur : 1 fourreaux PVC 70 aiguillés et 1 fourreaux PVC pré-filées avec le bus allant de la chaufferie bois aux sous-stations.

Les caractéristiques de son réseau sont :

Bâtiments	Puissance	Longueur tronçon	DN	Diamètre extérieur tuyau / gaine	Largeur tranchée
	(k W)	m	mm	mm	cm
Ecole la Feuillaion	40	16	40	50+50	Non enterré
Départ chaufferie enterré	150	16	65	75+75/220	70
Maison de la santé	30	18	32	40+40/125	Non enterré
de MS à Mairie-Cantine	120	30	50	63+63/180	66
Mairie	40	22	40	50+50/160	64
Cantine/médiathèque	80	28	50	63+63/180	66
Total	190	130	65		

Les longueurs sont données à titre d'information : elles devront être confirmées suivant le tracé retenu .Le plan du réseau de chaleur est jointe en annexe du présent document.

Le raccordement de la sous-station Ecole à la chaufferie bois ne sera pas réalisé en enterré ni en tuyau de réseau de chaleur pré-isolé cf. § sous-station Ecole.

Le réseau de chaleur longeant la maison de santé ne sera pas enterré : il sera posé sur un lit de sable de 10 cm au-dessus de la dalle béton située entre la maison de santé et le mur limitant la propriété avec l'emplacement du piquage pour la maison de santé en pont haut. Après la pose des réseaux de chaleur et du piquage pour la sous-station de la maison de santé : l'entreprise entourera les gaines (fourreau courant faible et réseau de chaleur de 10 cm.

Leurs orifices seront bouchonnés pendant leur pose et après. Leur extrémité seront protégés des UV depuis leur livraison jusqu'à la réception des travaux.

Les tuyaux enterrés seront posés par les entreprises réalisant la pose des réseaux, dans les règles de l'art en respectant les préconisations des fabricant des tuyaux pré-isolés et à minima les schémas ci-dessus.

Une attention particulière sera nécessaire pour la traversée de la route entre : Suivant les DICT passages des réseaux : élec, courant faible Orange, EP et eau potable.

L'entreprise respectera et les préconisations du fabricant des tuyaux et en particulier les rayons de courbures à respecter

Description des canalisations pré-isolées :

Canalisations pré-isolées tubulaire flexible de type DUO

Les tubes caloporteurs de la canalisation enterrée seront en tubulaire flexible de type DUO (les 2 tubes caloporteurs sont dans la même enveloppe d'isolation thermique performante Conductivité thermique minimum : $0,38 \text{ W/mK}$ (et d'enveloppe de protection) conçu spécialement pour des températures inférieures à 85°C (pression 3 bars) suivant les normes françaises ou équivalentes (NFA 49... et suivantes) et seront revêtus en usine d'un isolant en mousse rigide polyuréthane flexible, sans CFC, dont les cellules sont fermées à 95% au moins.

L'ensemble sera protégé par une enveloppe réalisée en tube plastique polyéthylène à haute densité P.E.H.D. stabilisé aux UV, traité pour une parfaite adhérence P.U.R. / P.E.H.D.

Tous les éléments seront préfabriqués en usine y compris les pièces de raccord.

Le système sera conforme à la norme française NFA 49.750 ou à la norme européenne EN 253.

La canalisation pré-isolée disposera d'un avis technique du CSTB et d'une garantie décennale pérenne.

Dilatations : Le procédé sera conçu de telle sorte que les contraintes de compression traction ne seront pas supérieures à celles données dans l'avis technique qui est exigé de la part du fabricant.

Lors de la dilatation le complexe tube acier isolant et coque en P.E.H.D. pourra se déplacer dans le sol. Les augmentations de longueur de tube dues à la dilatation seront reprises à l'extérieur de la gaine P.E.H.D. grâce à des coussins souples mis en place autour des coudes lors de la pose ou par des compensateurs isolés de type éprouvé. Le fabricant des compensateurs devra justifier le choix du matériel qu'il propose.

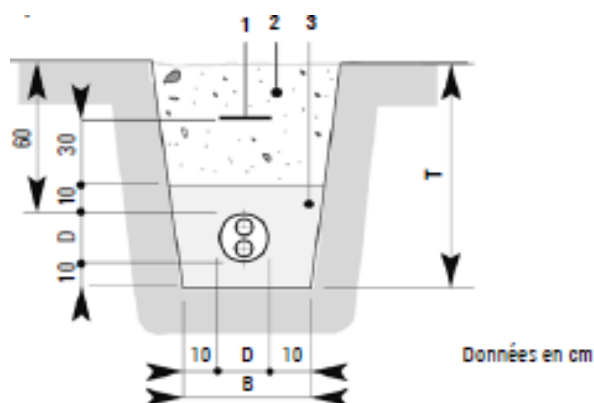
Reprises d'isolation et d'étanchéité : Les joints d'isolation seront réalisés sur chantier avec de la mousse rigide de polyuréthane à une densité moyenne minimum de 80 kg/m^3 , en demi-coquilles ou injectés à l'aide d'une machine de chantier et protégés par une feuille de P.E.H.D. thermo-rétractable.

Les reprises d'étanchéité seront exécutées par le fournisseur des tubes pré-isolés.

Assurances : L'ensemble des réseaux enterrés sera soumis à la garantie décennale pérenne. Le fournisseur devra être assuré pour la garantie de l'ensemble de sa prestation. De plus il devra présenter une liste de références réalisées dans des opérations similaires.

Peintures et revêtements : Les protections devront assurer longévité de l'ensemble : 30 ans pour des canalisations réalisées à partir de tubes en acier.

Détail de pose des réseaux de chaleur enterré :



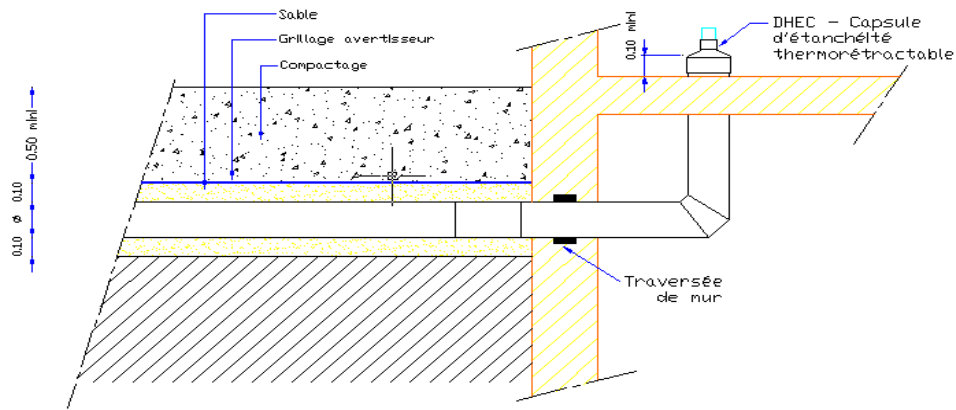
1 : grillage de signalisation de couleur violet

2 : Remblai

3.17.1 Pénétration des réseaux dans les bâtiments

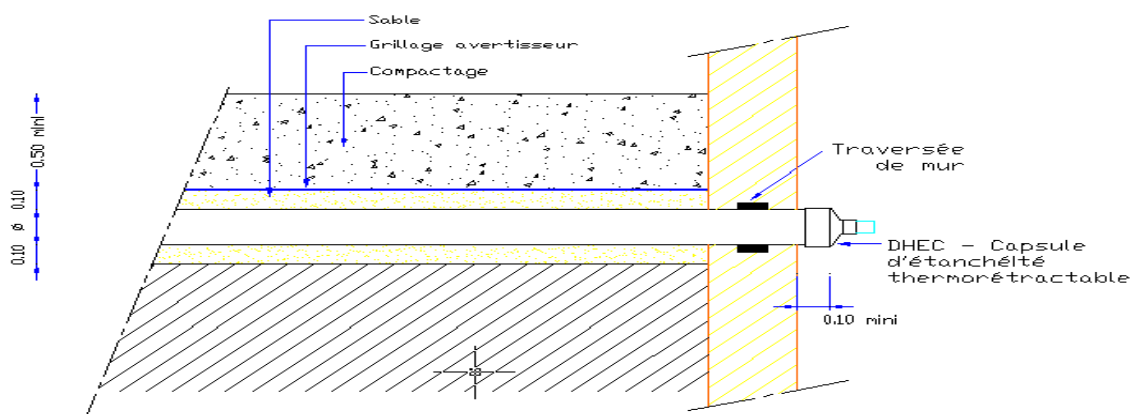
Suivant l'implantation des bâtiments la pénétration du réseau de chaleur dans chaque bâtiment sera réalisée suivant les 2 schémas suivants :

- Pour les locaux au-dessus du sol extérieurs : cas général



ENTREE EN EQUERRE DANS UN BATIMENT

- Pour les locaux enterrés :



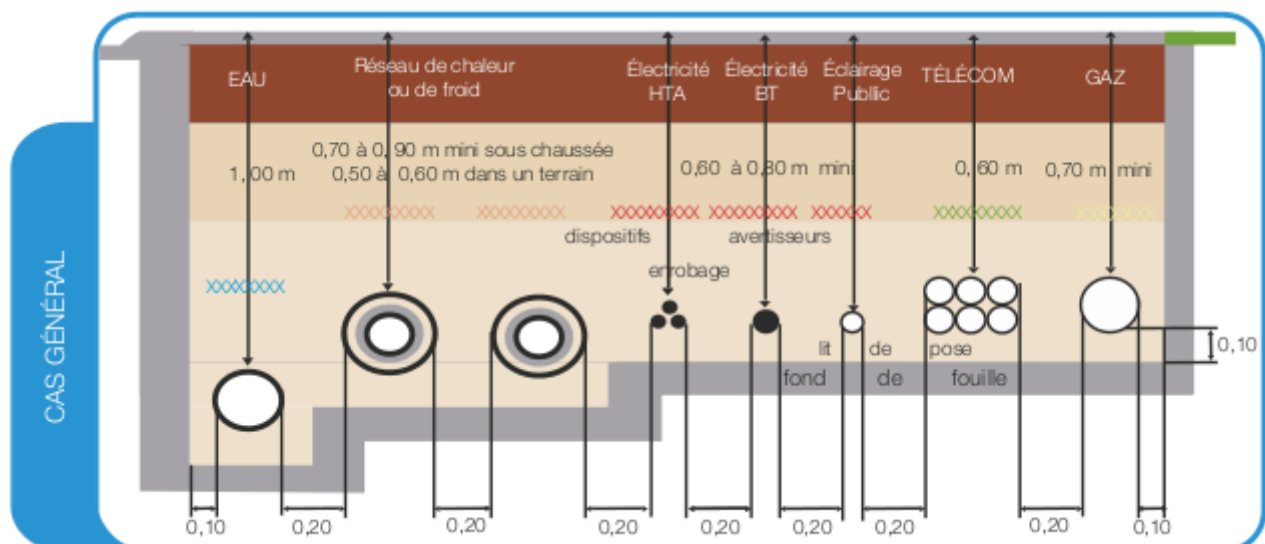
ENTREE DROITE DANS UN BATIMENT

Les trous d'accès dans les murs et sols seront réalisés par la présente entreprise. La pose des tuyaux des réseaux de chaleur est réalisée par l'entreprise du lot chauffage. Puis la présente entreprise réalisera les rebouchages étanches dans les règles de l'art.

Le trou d'accès dans la chaufferie bois (sous la fenêtre actuelle côté Ecole) et son rebouchage seront réalisés par le lot GO.

La présente entreprise se coordonnera avec l'entreprise du lot GO pour garantir l'étanchéité du passage de ses réseaux.

L'entreprise du lot Terrassement fournira et posera les filets de signalisation.



3.18 Essais des installations

L'ensemble de l'installation doit avoir subi, avant mise en fonctionnement, toutes les vérifications : en premier lieu celles qui concernent la sécurité, en second lieu celles qui concernent la protection de l'environnement et en troisième lieu celles qui concernent le fonctionnement optimal.

3.18.1 Remplissage et rinçage

Remplissage et purge des installations.

Vidange complète et rinçage soigné.

Nouveau remplissage suivi des opérations de purge. Les purges seront faites en plusieurs passages avec une mise au repos et une mise en chauffe de l'installation entre chaque passage. Les compléments d'eau sont ajoutés à chaque fois. La pression de remplissage en chaufferie centrale est de 1,7 bar à 20°C.

3.18.2 Essais d'étanchéité des tuyauteries

Les tuyauteries seront éprouvées en charge à la pompe à épreuve, à une pression de 1,5 fois la pression d'utilisation avec toutefois une pression minimale de 6 bars. Aucune baisse de pression ne devra être enregistrée sur une durée de 24 heures.

Ces essais seront opérés après la mise en place de la tuyauterie mais avant le remblayage, l'encastrement, la fermeture de gaine ou de faux plafond, l'isolation, le calorifuge de toutes les installations réalisées : tuyauteries et accessoires : échangeurs à plaques, circulateurs...

3.18.3 Essais de chauffage et vérifications thermiques

L'installation est mise en chauffe et les températures sont mesurées. Une extrapolation permet de conclure si aux conditions extrêmes les résultats désirés seront bien atteints.

- Mise en service des appareils.
- Contrôle du bon fonctionnement mécanique et électrique de tous les moteurs, pompes, dispositifs de régulation et de sécurité.
- Mesure des caractéristiques de combustion de chaque chaudière.

Les vérifications thermiques seront faites par un contrôleur agréé qui délivrera un certificat de conformité de l'ensemble sans réserve ni restriction.

3.18.4 Essais acoustiques

Lorsque l'ensemble des équipements sera mis en service, il sera procédé à un contrôle acoustique dans les locaux. Tout bruit anormal donnera lieu à un changement du ou des matériels concernés.

3.18.5 Essais électriques

- Présence tensions phases, neutre,
- Isolement des circuits,
- Continuité des circuits de protection,
- Sens de rotation des pompes,
- Fonctionnement des asservissements, des régulations, des liaisons électriques, des communications avec le lot GTC et chaufferie bois.
- DOE et schémas mis à jour à fournir avec notices, certificats de garantie, notices de fonctionnement.
- Conformité électrique et formalité administrative due au présent lot, nécessaire à la mise sous tension de la chaufferie.

3.18.6 Mise en service des installations

Après raccordement des équipements, il sera procédé à la préparation à la mise en marche, comprenant :

- toutes les opérations préliminaires à la mise en marche,
- la mise en marche proprement dite,
- Le réglage de tous les paramètres de fonctionnement. Le relevé de toutes les valeurs de réglage.
- La vérification de toutes les caractéristiques des circuits (débits, températures, pressions...) à leurs points de fonctionnement. Un document contiendra tous ces relevés.

3.18.7 Équilibrage : travaux à réaliser

Vannes d'équilibrage

Ces vannes sont destinées à l'équilibrage de l'ensemble de l'installation : réseaux, sous-stations.

Équilibrage effectué au niveau des vannes d'équilibrage à l'aide d'un appareil de mesure spécifique permettant la lecture permanente du débit, même lors de la manœuvre de la vanne.

Les opérations s'effectueront après les opérations de purge et nécessiteront plusieurs passages.

Les valeurs de débit seront consignées par écrit.

Pompe du réseau

La pompe à vitesse variable du réseau de chaleur sera réglée sur le mode de fonctionnement à débit variable pour obtenir leur débit maximum pour fournir les besoins maximums du réseau (l'eau circulera alors dans la chaudière bois et le ballon) et diminue, proportionnellement aux besoins du réseau : moins de 8 m³/h dès que les besoins de l'ensemble du réseau seront inférieurs aux 150 kW de la chaudière bois pour réduire le débit en fonction des réels besoins

3.18.8 Essais et mise en service

L'ensemble de l'installation doit avoir subi, avant mise en fonctionnement, toutes les vérifications : En premier lieu celles qui concernent la sécurité, en second lieu celles qui concernent la protection de l'environnement et en troisième lieu celles qui concernent le fonctionnement optimal.

Le titulaire du présent lot assistera à la mise en service des installations et procédera aux modifications nécessaires en cas de désordre.

3.19 Visites périodiques

Les visites périodiques seront effectuées par l'adjudicataire pendant la première année, aux dates convenues avec le Maître d'Ouvrage et l'exploitant. Cela a pour but d'assurer le bon fonctionnement de la chaudière bois et des installations et de permettre une bonne formation du personnel d'exploitation.

En plus de la mise en service, il sera prévu au minimum pour la garantie de bon fonctionnement lors de la première année, la conduite de la chaufferie étant réalisée par la commune assisté des services techniques de la ville de Lorient :

- une visite de contrôle de bon fonctionnement des installations,
- une visite d'entretien estival, pour l'entretien annuel de remise en état de la chaudière bois et des installations,
- Une visite de contrôle de bon fonctionnement de la chaudière bois après la remise en service de la chaufferie.

3.20 Contrat de maintenance

En prestation supplémentaire éventuelle : L'adjudicataire remettra avec son offre une proposition pour la maintenance des chaudières bois qu'il préconise de réaliser après la première année de garantie de bon fonctionnement.

La non fourniture de cette proposition de contrat de maintenance rendra l'offre non-conforme et irrecevable.

3.21 DOE

Avant la réception il sera :

- remis au maître d'ouvrage et à ABEE les DUEM : ils reprendront l'ensemble des notices de maintenance des matériels posés, l'ensemble des courbes des pompes de circulation et l'ensemble des consignes et toutes les valeurs de réglages réalisés initialement : 1 exemplaire papier et 1 exemplaire numérique au maître d'ouvrage et à ABEE
- Fourni et posé dans chaque local technique (chaufferies et sous-stations) le plan des installations à jour, avec une copie numérique avec les DUEM

Les DOE seront transmis, dans un délai inférieur à 2 mois après la réception : tout document en PDF et les plans aussi en dwg, en 3 exemplaires papier, dont 1 non relié reproductible, 1 exemplaire numérique, au maître d'ouvrage et 1 exemplaire numérique à ABEE.


4. VARIANTE EXIGEE

- 4.1 Fourniture et pose de 2 chaudières Bois de 80 KW (garantie pour bois à 30 %H) au lieu de la chaudière de 150 kW**

5. PRESTATIONS SUPPLEMENTAIRES EVENTUELLES

- 5.1 Régulation spécifique pour le 3° circuit de l'école**
- 5.2 Rénovation des installations électriques et régulations secondaires de la sous-station de l'ECOLE**
- 5.3 § 3.20 Contrat de maintenance CHAUFFERIE BOIS**
- 5.4 Raccordements supplémentaires sur la télésurveillance**

ANNEXE 1 : ANALYSE DE L'EAU DE VILLE



ARS
Agence Régionale de Santé
Bretagne

**RESULTATS DU CONTRÔLE SANITAIRE
DES EAUX DESTINEES A LA CONSOMMATION HUMAINE**

BUBRY

Service émetteur : Délégation Départementale du Morbihan
Pôle Santé-environnement

Date : Vannes, le 30 juillet 2019

LORIENT AGGLO NORD

(0182)

Type	Code	Nom	Prélevé le : mercredi 10 juillet 2019 à 14h05
Prélèvement	05600142419		
Installation	UDI 000348	BUBRY	par : Préleveur Ida 3
Point de surveillance	P 0000000457T	CENTRE BOURG	Type visite : D1
Localisation exacte	SANITAIRES PUBLICS (EGLISE)		Motif : CONTROLE SANITAIRE PREVU PAR L'ARRETE PREFECTORAL
Désinfection	Flambage		

Mesures in situ :	Résultats	Limites de qualité (1) inférieure supérieure	Références de qualité (2) inférieure supérieure
CONTEXTE ENVIRONNEMENTAL			
Température de l'eau	21,3 °C		25,00
EQUILIBRE CALCO-CARBONIQUE			
pH	8,2 unité pH		6,50 9,00
RESIDUEL TRAITEMENT DE DESINFECTION			
Chlore combiné	0,05 mg(Cl ₂)/L		
Chlore libre	0,9 mg(Cl ₂)/L		
Chlore total	0,95 mg(Cl ₂)/L		

ANALYSE PAR : LABORATOIRE DEPARTEMENTAL D'ANALYSES DU MORBIHAN, SAINT AVE 5601
 LABORATOIRE

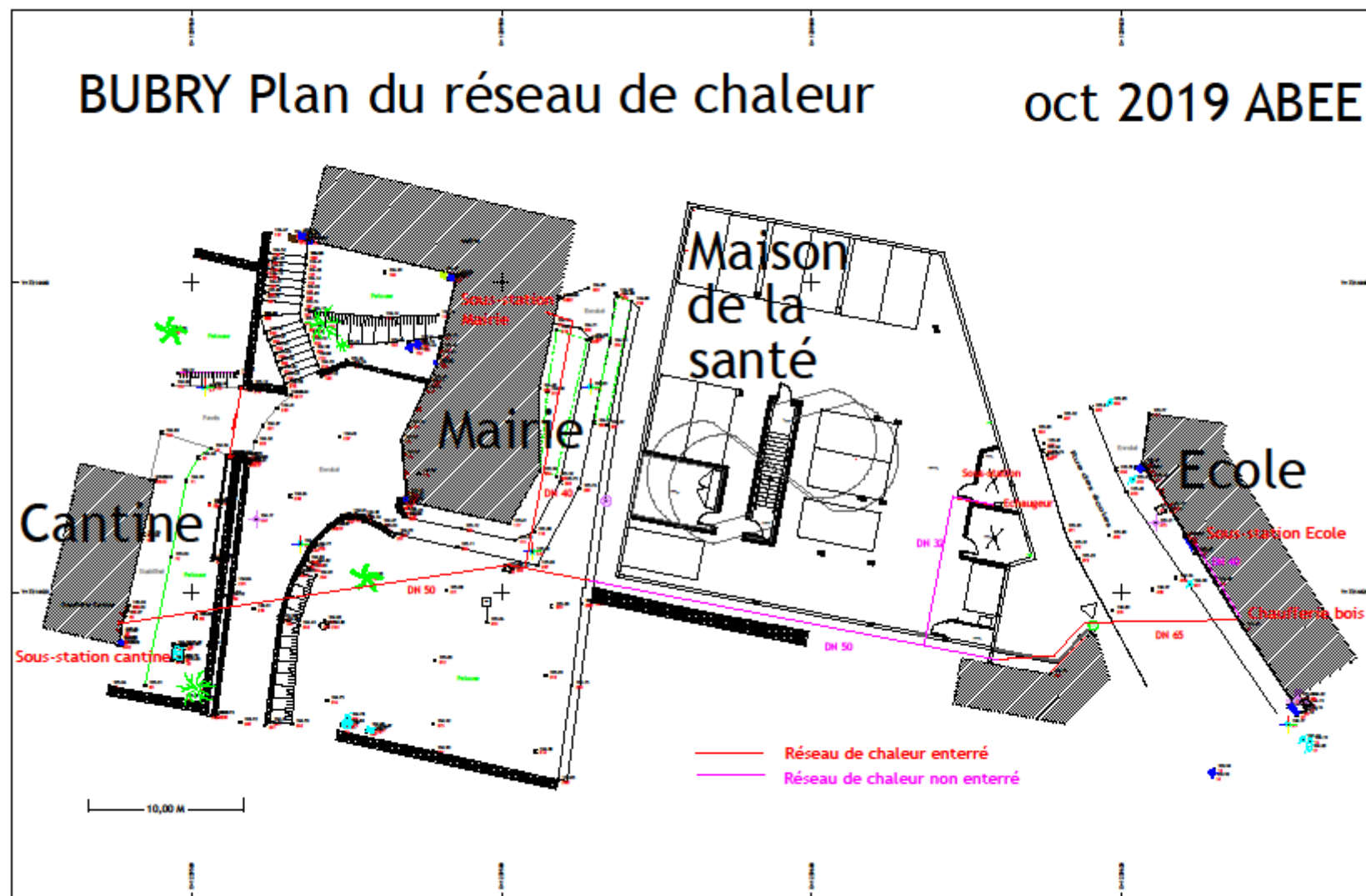
Type d'analyse : D1+ (Code SISE : 00142544)	Dossier : CL19/01996/1		
	Résultats	Limites de qualité (1) inférieure supérieure	Références de qualité (2) inférieure supérieure
PARAMETRES MICROBIOLOGIQUES			
Bact. aér. revivifiables à 22°-68h	<1 n/mL		
Bact. aér. revivifiables à 36°-44h	<1 n/mL		
Bactéries coliformes /100ml-MS	0 n/100mL		0
Bact. et spores sulfito-rédu./100ml	0 n/100mL		0
Entérocoques /100ml-MS	0 n/100mL	0	
Escherichia coli /100ml - MF	0 n/100mL	0	
CARACTERISTIQUES ORGANOLEPTIQUES			
Aspect (qualitatif)	0 qualitatif		
Coloration après filtration simple	<5 mg(Pl)/L		15,00
Couleur (qualitatif)	0 qualitatif		
Odeur (qualitatif)	0 qualitatif		
Saveur (qualitatif)	0 qualitatif		
Turbidité néphélométrique NFU	<0,1 NFU		2,00
EQUILIBRE CALCO-CARBONIQUE			
pH	8,2 unité pH		6,50 9,00
Titre alcalimétrique	0 °f		
Titre alcalimétrique complet	7,6 °f		
Titre hydrotimétrique	8,8 °f		
FER ET MANGANESE			
Fer total	<10 µg/L		200,00
MINERALISATION			
Conductivité à 25°C	260 µS/cm		200,00 1100,00

32, boulevard de la Résistance - BP 514 - VANNES CEDEX
 Téléphone : 02 97 62 77 00
www.ars.bretagne.sante.fr

Schéma de principe

[illegible]

ANNEXE 3 : PLAN DU RESEAU DE CHALEUR



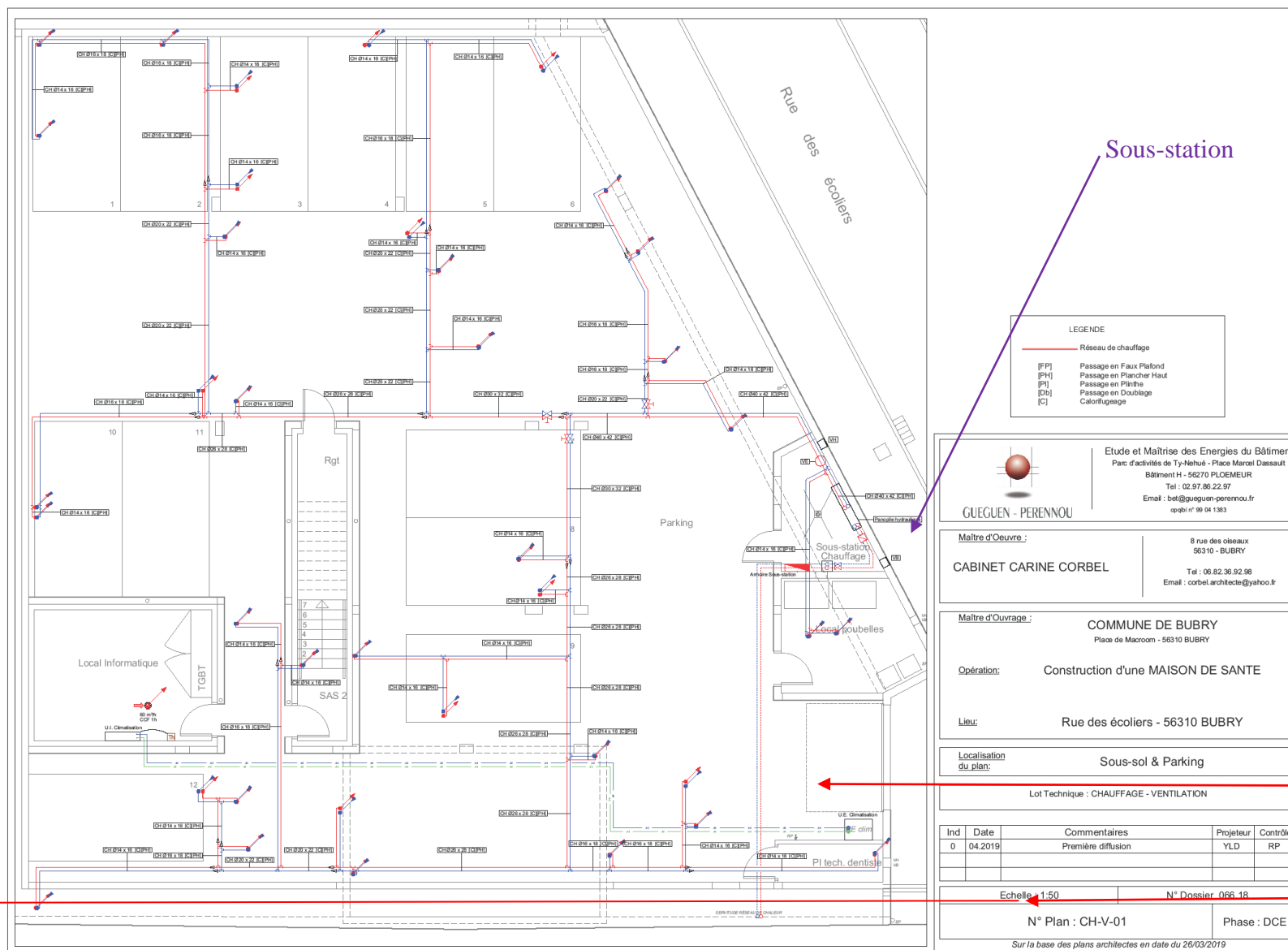


— Réseau de chaleur —



Chaufferie bois

Plan sous-sol de la maison de santé avec sa sous-station



Réseau de chaleur

Pour la sous-station

Principal