URSSAF

3 rue Théodore Blanc

33520 BRUGES

URSSAF BRUGES

Hybridation de la chaufferie par PAC air/eau

3 rue Théodore Blanc 33520 BRUGES

Urssaf

Au service de notre protection sociale

Marché 2026 PAM 08

CCTP – lot unique

Installation d'une PAC site de Bruges

Table des matières

1. Dispositions et prescriptions générales 5
1.1. Objet du présent document 5
1.2. Consistance des travaux 5
1.3. Performance énergetique du projet 5
1.4. Phasage 5
1.5. Classement ERP 5
1.6. Localisation du site 6
2. Hypothèses – bases de calcul 7
2.1. Conditions extérieures 7
2.2. Fluides disponibles 7
2.3. Installation existante 7
2.3.1. Principe général 7
2.3.2. Le chauffage via chaufferie 8
2.3.3. le reseau radiateurs 8
2.3.4. LE RESEAU VENTILATION 9
2.3.5. LE RESEAU unités terminales 10
2.4. bilan de puissance 10
2.5. Vitesses limites dans les tuyauteries 11
2.6. chaufferie 11
2.7. plans 11
2.8. Documents associes 11
3. RECONNAISSANCE DEPOSE, CONSIGNATION ET MODIFICATION EXISTANT 12
3.1. Pour les travaux de préparation à la Dépose 12
3.2. Etat des lieux 12
3.3. Equipements concernés 12
3.4. Grutage 13
4. Electricité 13
5. Chauffage 14
5.1. Support Pompe à chaleur 14
5.2. Pompe à chaleur 14
5.3. Réseau primaire/secondaire 15
5.4. pompe de circulation primaire PAC 15
5.5. ballon d'inertie 15
5.6. régulation 15
5.7. Schéma de principe 16
5.8. Traitement d'eau 16
6. régulation 17
7. cee 18
8. prestations supplementaires eventuelles 18
8.1. PSE 1 : PAC SOLUTION DE BASE ET fourniture logiciel 18

8.2. PSE 2 : 2ème version modele de pac 18
8.3. PSE 3 : 2ème version modele de pac ET FOUNITURE DE LOGICIEL 19
8.4. PSE 4: 3ème VERSION DE modele de pac 20
8.5. PSE 5: 3ème VERSION DE modele de pac ET FOUNITURE DE LOGICIEL 21
9. Dispositions générales 22
9.1. normes et reglementations 22
9.2. Garantie - responsabilite 22
9.3. Traitement des déchets 23
9.3.1. Emballages 23
9.3.2. Gravats 23
9.3.3. Acier 23
9.3.4. Traçabilité 23
9.4. Regles et obligations generales 23
9.4.1. Exécution des travaux 23
9.4.2. Réunions de chantier 24
9.4.3. Travaux à la charge de l'entrepreneur 24
9.4.4. Connaissance des lieux 25
9.4.5. Obligations 25
9.4.6. Matériel - matériaux 25
9.4.7. Sécurité Incendie 26
9.4.8. Acoustique 26
9.4.9. Nettoyage 27
9.4.10. Protection des ouvrages 27
9.4.11. Règles de l'art 27
9.4.12. Repérage / étiquetage 27
9.4.13. Contraintes du site 28
9.4.14. Equilibrage des installations hydrauliques 28
9.4.15. Contrôle des installations 29
9.5. Essais 29
9.5.1. Essais statiques 29
9.5.2. Essais de fonctionnement 30
9.5.3. Essais de réseaux hydrauliques 30
9.5.4. Essais électriques 31
9.6. Annee de parfait achevement 31
9.7. Portée des documents 31
9.8. Pièces à produire 31
9.8.1. A la remise de l'offre 31
9.8.2. Phases préparatoires de l'exécution 31
9.8.3. Documents des ouvrages exécutés (en français) 32

9.9. formation 33
9.10. DOE – cahier des charges 33
9.10.1. Contexte et Objectifs 33
9.10.2. Format et Support de Remise 33
9.10.3. Composition Détaillée du DOE 33
10. Specifications techniques générales cvc 35
10.1. Appareils de contrôle 35
10.1.1. Thermomètres 35
10.1.2. Manomètres 35
10.2. Isolation thermique 35
10.2.1. Calorifugeage des tuyauteries 35
10.3. Robinetterie 36
10.3.1. Généralités 36
10.3.2. Vannes d'isolement 36
10.4. Tuyauteries 37
10.4.1. Généralités 37
10.4.2. Peinture de repérage 38
10.4.3. Vidanges 38
10.5. Repérage / Étiquetage 39

1. DISPOSITIONS ET PRESCRIPTIONS GENERALES

1.1. OBJET DU PRESENT DOCUMENT

Le présent CCTP a pour objet de décrire les installations à réaliser dans le cadre de l'hybridation de la chaufferie gaz existante.

La chaufferie est localisée en terrasse du bâtiment au niveau 4.

Les travaux concernent notamment :

- La mise en place d'une PAC en terrasse en lieu et place de la CTA cuisine,
- La dépose de la CTA cuisine,
- Tous les travaux associés (régulation, GTC, hydraulique, électricité, second-œuvre…),

1.2. CONSISTANCE DES TRAVAUX

Cette opération va se réaliser en lot unique.

En conséquence, l'Entreprise a à sa charge tous les travaux nécessaires à la réalisation de ce projet. Sont donc inclus, en plus des travaux concernant la dépose des équipements en terrasse et la mise en place d'une pompe à chaleur, y compris notamment l'hydraulique :

- les réservations,
- la peinture de toutes les canalisations apparentes aux couleurs conventionnelles.
- l'étiquetage de toutes les canalisations et vannes avec nature et sens des fluides distribués,
- la peinture à deux couches de peinture antirouille de toutes les parties de l'installation en acier doux,
- la mise à la terre des tuyauteries,
- l'ensemble des raccordements électriques,
- la régulation,
- le raccordement à la GTC,
- etc…

1.3. PERFORMANCE ENERGETIQUE DU PROJET

Existant : Le projet sera conforme à la RT existant : élément par élément.

1.4. PHASAGE

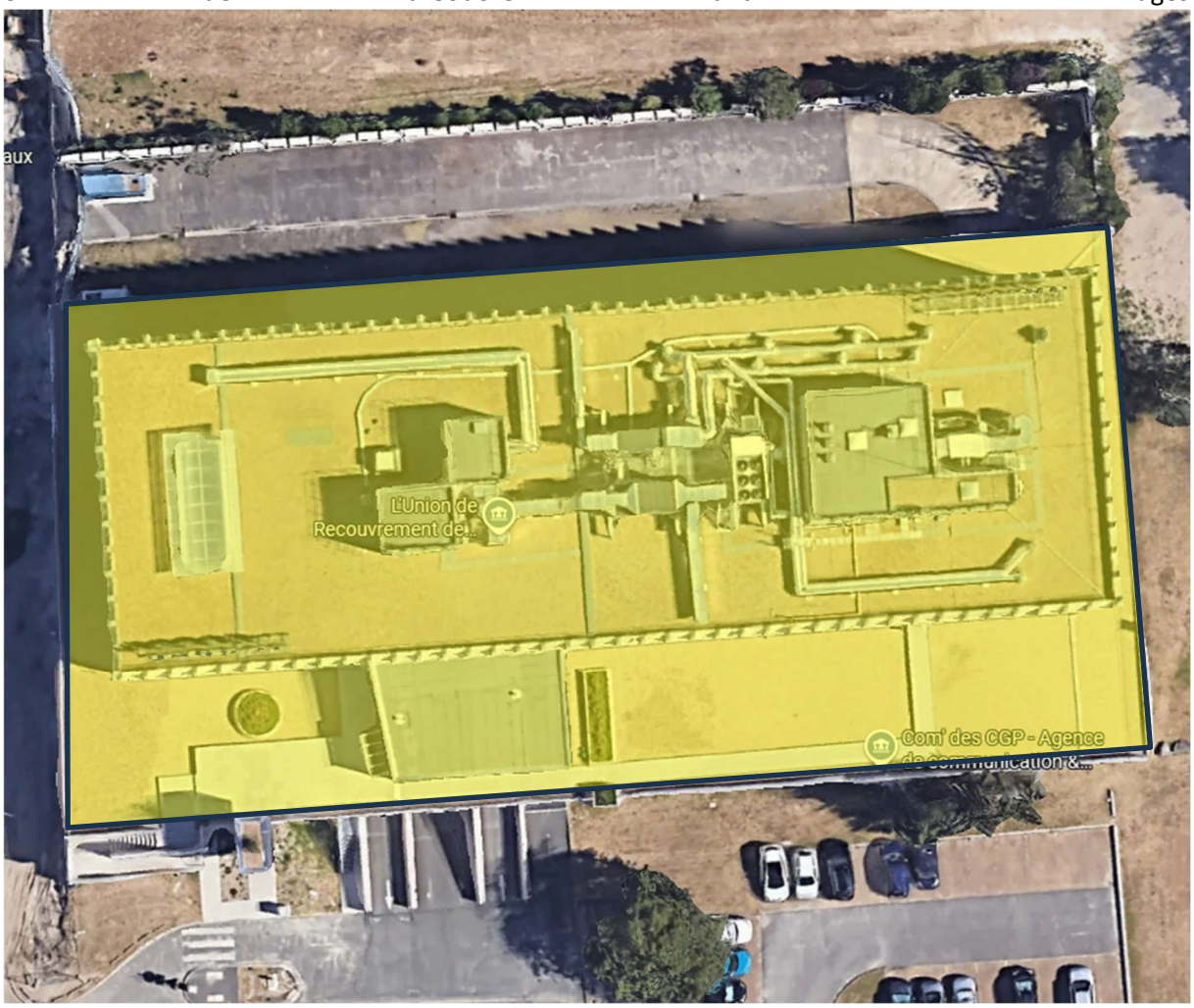
Les travaux seront réalisés en une seule phase. Durant toute la durée des travaux, le fonctionnement de l'installation en mode chauffage devra être maintenu (si l'installation est réalisée en période de chauffage).

1.5. CLASSEMENT ERP

ERP cinquième catégorie

1.6. LOCALISATION DU SITE

3 rue théodore Blanc - Bruges



2. HYPOTHESES – BASES DE CALCUL

2.1. CONDITIONS EXTERIEURES

Hiver :
Température : -5°C
Hygrométrie : 90% HR

Eté :
Température : 35 °C
Hygrométrie : 40% HR

2.2. FLUIDES DISPONIBLES

- Eau de ville
- Electricité
- Gaz

2.3. INSTALLATION EXISTANTE

2.3.1. PRINCIPE GENERAL

Le chauffage est réalisé par deux chaudières alimentant :

- des radiateurs (chauffage des circulations),
- des unités terminales (chauffage des locaux)
- une centrale de traitement d'air bureaux (air neuf hygiénique chauffé)
- une centrale de traitement d'air restaurant (air neuf hygiénique chauffé)
- une centrale de traitement d'air cuisine (**cette CTA n'est plus utilisée**)

Listing des équipements principaux

TYPE D'EQUIPEMENT	Référence	Type	quantité
chaudière	GUILLOT OPTIMAGAZ		1
chaudière	GUILLOT CONDENSAGAZ		1
radiateurs	FINIMETAL REGANNE		1
Ventilo-convecteur	LENNOX ARMONIA, LENNOX CONDAIR et AIRCALO FUN	en majorité cassette. Quelques gainables	198
Production ECS	SANIGAZ Condens 370-60		1
CTA bureaux	SYSTEMAIR Danvent DV60	Echangeur rotatif	1
CTA restaurant	SYSTEMAIR Danvent DV60	Echangeur rotatif	1
CTA cuisine	CIAT AIRTECH		1
VMC1	ALDES EASY VEC		1
VMC2	ALDES EASY VEC		1
VMC3	ALDES EASY VEC		1

En annexe 1, nous donnons par local :

- le nombre et la taille des unités terminales.

L'air neuf hygiénique étant introduit dans les locaux à température neutre, il n'est pas nécessaire pour notre étude d'indiquer le débit d'air neuf par local.

2.3.2. LE CHAUFFAGE VIA CHAUFFERIE

Le chauffage est réalisé par deux chaudières installées en 1995.

Caractéristiques techniques principales de la chaudière n°1

- Marque, type : GUILLOT OPTIMAGAZ G291
- Puissance calorifique nominale (eau 80/60°C) : 288 Kw
- Rendement chaudière : 88,92%

Caractéristiques techniques principales de la chaudière n°2

- Marque, type : GUILLOT OPTIMAGAZ G232
- Puissance calorifique nominale (eau 80/60°C) : 230 Kw
- Rendement chaudière : 87,09%

2.3.3. LE RESEAU RADIATEURS

Les radiateurs sont alimentés depuis un réseau dédié.

Il a été dimensionné aux conditions suivantes :

Débit d'eau 3,6 m3/h, régime d'eau 80/60°C, soit puissance calorifique 83,5 Kw

Niveau -2

9 radiateurs. Puissance calorifique totale : 14,5 Kw.

Des radiateurs ne fonctionnent pas (robinet thermostatique à 0), exemples proche escalier, pallier ascenseur…

Nous prenons pour hypothèse que la moitié seulement de la puissance calorifique est utilisée, soit environ 7 Kw.

Nous prenons pour hypothèse qu'aucun radiateur n'est utilisé.

Niveau -1

5 radiateurs. Puissance calorifique totale : 7 Kw.

Des radiateurs ne fonctionnent pas (robinet thermostatique à 0), exemples proche escalier, proche ascenseur…

Nous prenons pour hypothèse de ne plus utiliser ces radiateurs.

Niveau RDC

13 radiateurs. Puissance calorifique totale : 13 Kw.

Ces radiateurs sont installés essentiellement dans les circulations.

Niveau 1

6 radiateurs. Puissance calorifique totale : 3,5 Kw.

Ces radiateurs sont installés essentiellement dans les circulations.

2 à 3 radiateurs sont en fonctionnement, soit puissance calorifique d'environ 2 Kw.

Niveau 2

5 radiateurs. Puissance calorifique totale : 2,5 Kw.

Ces radiateurs sont installés essentiellement dans les circulations.

2 à 3 radiateurs sont en fonctionnement, soit puissance calorifique d'environ 1,5 Kw.

Niveau 3

8 radiateurs. Puissance calorifique totale : 16,5 Kw.

Ces radiateurs sont installés essentiellement dans les circulations.

2 à 3 radiateurs sont en fonctionnement, soit puissance calorifique d'environ 9 Kw.

Synthèse

Nous proposons de garder ce réseau, avec une puissance calorifique radiateurs de 42,5 kw, soit environ 50 kw tenant compte de pertes réseaux.

Nous proposons de garder ce réseau, avec une puissance calorifique radiateurs de 25,5 kw, soit environ 40 kw tenant compte de pertes réseaux.

2.3.4. LE RESEAU VENTILATION

Les batteries eau chaude des CTA sont alimentés depuis un réseau dédié.

Il a été dimensionné aux conditions suivantes :

Débit d'eau 7 m3/h, régime d'eau 80/60°C, soit puissance calorifique 162,4 Kw

Ce réseau alimente 3 centrales de traitement d'air.

Une CTA cuisine (compensation d'air)

Caractéristiques techniques :

- Marque, type : CIAT AIRTECH 100
- Débit d'air : 6 800 m3/h
- Batterie eau chaude, eau 80/60°C, puissance calorifique : 68,1 Kw

Cette CTA ne fonctionne plus (la cuisine n'étant plus utilisée).

Cette CTA a un poids de 636 kg (+-10%)

Une CTA restaurant

Caractéristiques techniques :

- Marque, type : SYSTEMAIR DV25
- Débit d'air : 5 500 m3/h
- Batterie eau chaude, eau 80/60°C, puissance calorifique : 25,8 Kw
- Air soufflé : 21°C

Une CTA bureaux

Caractéristiques techniques :

- Marque, type : SYSTEMAIR DV60
- Débit d'air : 12 100 m3/h
- Batterie eau chaude, eau 80/60°C, puissance calorifique : 56,7 Kw
- Air soufflé : 21°C

Synthèse

Nous proposons de garder ce réseau, avec une puissance calorifique CTA de 82,5 kw , soit environ 90 kw tenant compte de pertes gaines.

2.3.5. LE RESEAU UNITES TERMINALES

Les unités terminales sont alimentées depuis un réseau dédié.

Il a été dimensionné aux conditions suivantes :

Débit d'eau 8,5 m3/h, régime d'eau 80/60°C, soit puissance calorifique 197,2 Kw

Suivant le tableau en annexe 1, nous obtenons un débit minimal nécessaire de 7,8 m3/h.

Nous proposons donc de garder le débit d'eau chaude existant.

En annexe 2, nous avons estimé la puissance calorifique des unités terminales à différentes températures d'eau chaude (70°C, 65°C, 60°C et 55°C).

En effet, ces appareils ayant été sélectionnés en mode refroidissement, ils sont surpuissants en mode chaud.

Il apparait que ces appareils sont suffisamment dimensionnés à une température d'eau chaude aller de 60°C. Nous utiliserons cette donnée pour la sélection de la pompe à chaleur.

2.4. BILAN DE PUISSANCE

Puissance calorifique des deux chaudières (eau 80/60°C) : 518 Kw

Puissance calorifique des réseaux secondaires - **existant** :

- Réseau radiateur : 83,5 kw
- Réseau CTA : 162,4 kw
- Réseau unités terminales : 197.2 kw
- **Soit total : 443,1 kw**

Puissance calorifique des réseaux secondaires – **utilisation** :

- Réseau radiateur : 50 kw
- Réseau CTA : 90 kw
- Réseau unités terminales 197,2 kw
- **Soit total : 337,2 kw**

Nous proposons la mise en place d'une pompe à chaleur de puissance calorifique : 82,33 kw lorsque la température extérieure est de +7°C.

2.5. VITESSES LIMITES DANS LES TUYAUTERIES

Les vitesses d'eau maximales admissibles dans les tuyauteries sont les suivantes (voir tableau ci-après) :

Les pertes de charge linéaires sur les circuits défavorisés ne devront pas excéder 150 Pa par mètre linéaire ; sur les dérivations, il sera toléré une perte de charge supérieure avec une limite de 200 Pa par mètre linéaire ; les excédents de pression dynamique seront absorbés par des organes de réglage.

FACTEUR LIMITATIF			
DN	A	B	C
15 à 40	150 Pa/ml	150 Pa/ml	150 Pa/ml
50	150 Pa/ml	150 Pa/ml	0,80 m/s
65	150 Pa/ml	0,95 Pa/ml	0,85 m/s

A : Distribution dans les zones techniques (locaux techniques) - B : Colonnes de distribution - C : Distribution secondaire.

2.6. CHAUFFERIE

Le matériel sélectionné devra pouvoir être introduit et ressorti facilement des locaux techniques.
L'implantation du matériel sera réalisée de manière à satisfaire une exploitation normale des installations, en particulier :

- chaque organe de réglage, de régulation, de sécurité ou d'isolement devra pouvoir être facilement accessible ; à cet effet, le Titulaire prévoira toutes les passerelles et échelles d'accès nécessaires,
- chaque appareil de mesure sera monté à un endroit permettant une lecture rapide, sûre et facile depuis le plancher du local ou des passerelles techniques,

D'une manière générale, tout le matériel destiné à reposer sur le sol sera posé sur pieds.

Dans le cas des pompes in line disposées verticalement contre paroi et dont le poids ne permet pas de garantir l'intégrité de la tuyauterie raccordée, il sera prévu les supportages métalliques nécessaires fixés au mur et reprenant la totalité de la charge des pompes. Les supportages seront acoustiques.

2.7. PLANS

Les plans ne sont valables que pour la définition du présent marché. Ils indiquent les principes généraux, mais ne peuvent être considérés comme plan d'exécution.

Tous les dimensionnements sont donnés à titre indicatif. L'Entreprise devra faire un bilan thermique précis. Les puissances indiquées dans le CCTP ne sont qu'indicatives, et ne la dispense pas d'effectuer des calculs d'exécution, l'Entreprise étant, au final, responsable vis-à-vis du client des puissances mises en jeu pour respecter les objectifs.

2.8. DOCUMENTS ASSOCIES

Numéro	Désignation
CVC01	Plan de chaufferie existant / projet
CVC900	Schéma de principe existant / projet

3. RECONNAISSANCE DEPOSE, CONSIGNATION ET MODIFICATION EXISTANT

Le titulaire doit la dépose, repose, mise en provisoire voire adaptation avant recréation définitive et mise en service des ouvrages le concernant.

3.1. POUR LES TRAVAUX DE PREPARATION A LA DEPOSE

Le principe retenu au niveau des travaux de dépose est le suivant :

L'entreprise doit :

- Le repérage des réseaux et matériels à déposer : Celui-ci sera réalisé par l'application d'une peinture fluorescente sur les éléments à déposer. Ce repérage devra être sans ambiguïté.
- La déconnexion des réseaux et matériels consignés : L'entreprise doit déconnecter les réseaux ou matériels à déposer.

La consignation des réseaux intérieurs et concessionnaires (avec leur intervention) et matériels : celle-ci doit être claire et sans ambiguïté. Pour cela, l'entreprise installera des étiquettes signalant les consignations ainsi que des verrouillages en position consignée (cadenas sur départ électrique, vannes d'isolement plombées, etc…). Les consignations seront notifiées sur un cahier prévu à cet effet et placé sur le site et copie au pilote et BET.

Il sera indiqué, au minimum :

- La désignation du matériel ou réseau
- Des photos de l'environnement de la dépose
- La date et l'heure de la consignation
- La date et l'heure de déconsignation (le cas échéant)
- Les moyens mis en œuvre pour la consignation
- Les informations imposées par le Coordonnateur SPS
- Les signatures du responsable de l'entreprise, du responsable de l'exploitation de la résidence, du Maître d'œuvre et Pilote et du Coordonnateur SPS

L'ensemble des équipements déposé sera mis à disposition au maitre d'ouvrage.

3.2. ETAT DES LIEUX

Avant le début de son intervention, l'Entreprise devra, afin d'éviter des litiges ultérieurs, faire dresser, sous sa responsabilité, tous les constats nécessaires pour définir et préciser l'état des zones voisines au chantier et pouvant souffrir de son intervention.

3.3. EQUIPEMENTS CONCERNES

- **CTA cuisine et tourelle d'extraction associée et ses réseaux associés (son réseau de ventilation associé en toiture, alimentation électrique y compris l'armoires électriques CTA et tourelle d'extraction, réseaux d'eau chaude et d'eau glacée…)**
- **Equipements et canalisation en chaufferie**
- **Les sorties toiture existantes des gaines déposées devront être recouvertes et étanchées.**
- **Les percements béton existants dans lesquels cheminent les tuyauteries déposées devront être rebouchées**.

3.4. GRUTAGE

La dépose des équipements existants et notamment de la CTA cuisine et la livraison de la pompe à chaleur, y compris les tuyauteries d'eau glacée se feront par grutage, à une date et une heure convenue avec le maitre d'ouvrage.

Le grutage, y compris toutes les démarches administratives si nécessaires sont à la charge de l'entreprise.

3.5.

4. ELECTRICITE

Le site est alimenté par un tarif vert composé de deux transformateurs de 400kVA en TNS.

Dans le cadre du projet, il sera prévu l'alimentation de la PAC depuis le TGBT situé au niveau -2. Il sera prévu les prestations suivantes :

- Création du départ dans le TGBT (en horaire décalé), le départ sera en tetra, type montage fixe,
- Identification du départ (étiquette identique existant)
- Note de calcul électrique (câble, protection) en prenant en compte les installations existantes
- Mise à jour du schéma du TGBT
- Câble d'alimentation (dans cheminement existant à compléter, câbles sans halogène type CCA)
- Mise en place d'un compteur communiquant remonté sur la GTB existante (avec mise à jour de la GTB)

Nota : Le dimensionnement de l'installation électrique devra respecter les prescriptions suivantes : De la norme NFC 15-100 de 2024 et notamment la partie 5-52 concernant les règles de calculs en fonction des modes de pose des canalisations électriques. Il conviendra d'utiliser les câbles de la famille CCA y compris pour les câbles courants faibles.

Les cheminements en terrasse seront réalisés sous chemin de câble capoté. Les chemins de câbles courant forts seront en fils d'acier soudés formant treillis à large maille, protégés par électro zingage, hauteur 54 mm, largeur minimum 200 mm. Les chemins de câble sécurité seront capotés en toiture et fixé sur rubber foot.

5. CHAUFFAGE

5.1. SUPPORT POMPE A CHALEUR

Le supportage pour la pose de la pompe à chaleur sera à la charge du titulaire. Le supportage existant de la CTA cuisine sera adapté.

La structure métallique est constituée de deux traverses métalliques type HEA180 d'une portée de 5.5m environ, et espacé de 1.5m, et supporté par des poteaux HEB100.

Les traverses sont décollées de l'étanchéité de 82cm environ.

Le supportage permettra de surélever la PAC de 80cm par rapport à l'étanchéité.

La structure métallique existante est très largement surdimensionnée. Elle permet de supporter très largement la surcharge d'environ 800kg de la pompe à chaleur du projet

5.2. POMPE A CHALEUR

Il sera prévu la mise en œuvre d'une pompe à chaleur de caractéristiques techniques suivantes (ou similaire) :

- Marque : DAIKIN
- Type : EWYE070CZP-A2
- Puissance calorifique : 82,33 kW
- Fluide frigorigène : R-454c
- Température eau chaude : 55/65°C
- Température air extérieur : +7°Cbs/+6°Cbh
- Données électriques : Kw / 400V / 50 HZ / 3 Ph
- Démarrage du compresseur : variation de fréquence
- Courant nominal : 42,3 A
- Imax dimensionnement des câbles : 74,4 A
- Imax en fonctionnement : 66,9 A
- Puissance absorbée : 39,83 kw (pour fonctionnement à +7°C)
- Longueur : 814
- Largeur : 3506
- Hauteur : 1878
- Poids : 761/769 kg (expédition / en fonctionnement)

Option à inclure : mode boost

Les caractéristiques principales à -5°C extérieur :

- Puissance calorifique : 63,64 kW
- Température eau chaude : 55/65°C
- Température air extérieur : -5°Cbs/-6°Cbh
- Puissance absorbée : 38,73 kw

5.3. RESEAU PRIMAIRE/SECONDAIRE

Un réseau d'alimentation de type acier noir sera mise en œuvre.

Chaque début/fin de nouveau réseau se fera sur vanne avec un diamètre adapté.

Un calorifuge de coquille de laine de verre sera mis en œuvre avec une protection en tôle isoxale à l'extérieur et PVC dans la chaufferie.

Le calorifuge sera de classe 4.

Les carottages éventuels de passage sont à la charge du titulaire.

Le réseau sera protégé contre le gel, via des cordons chauffants.

5.4. POMPE DE CIRCULATION PRIMAIRE PAC

Une pompe de circulation sera mise en œuvre sur le réseau primaire

Le circulateur sera de marque GRUNDFOS type MAGNA3

Descriptif et fonctionnalités :

Le circulateur disposera d'une fonction d'arrêt à débit nul ou partiel avec redémarrage automatique.

Le circulateur permettra **la lecture du débit,** le **comptage de l'énergie** du réseau desservi (sondes de température sur le retour à prévoir)

Réglage possible d'une valeur de débit minimum et maximum.

Interface utilisateur avec écran couleur haute définition qui garantit une configuration facile et intuitive du paramétrage ainsi que la **lecture des données hydrauliques et électriques** et des défauts.

L'entreprise fournira un PV de réception listant l'ensemble des données hydrauliques, des données électriques et des réglages disponibles

5.5. BALLON D'INERTIE

Le ballon tampon sera de marque Charot, de type TAMPAC ou similaire , de capacité 800 litres.

Une Jacquette isolante sera mise en œuvre.

5.6. REGULATION

Une armoire électrique sera prévue à la charge titulaire. L'armoire électrique reprendra les éléments suivants :

- Protections des différents éléments(pompe, PAC, etc)
- Comptage d'énergie de la PAC
- Régulation de l'installation
- Commande de forçage des pompes en façade de l'armoire (0 – 1 – auto) avec retour d'état sur GTB
- Voyant de fonctionnement des pompes
- Présence tension

Il sera prévu la mise en œuvre d'une vanne 3 voie de régulation.

La régulation sera de type : fonctionnement bivalent parallèle. Le critère de sélection (économique, énergie primaire, consommation) sera sélectionné en fin de chantier.

La régulation sera à la charge intégrale du titulaire.

La V3V sera pilotée depuis la régulation pour assurer un fonctionnement optimal de l'hybridation.

5.7. SCHEMA DE PRINCIPE

Le schéma de principe de la chaufferie en toiture sera mis à jour.

5.8. TRAITEMENT D'EAU

La production est existante et ne sera pas modifiée.

Une liaison sera créée pour le remplissage du réseau primaire PAC.

6. REGULATION

Une GTC est présente sur site. La GTC est de marque SAUTER. L'armoire de régulation est située dans la chaufferie. Une nouvelle armoire sera installée si nécessaire (pour implantation de nouveaux automates).

Il sera prévu la mise à jour de l'automate actuel ancienne génération et rajout des points pour piloter la PAC avec les CHAUDIERES : cela implique de mettre à jour l' ancien automate principal en chaufferie, tout en conservant l'armoire électrique existante (armoire principale dans laquelle il y a un automate ancienne génération EY-AS525 + 7 cartes d'extensions

Il sera prévu l'ajout des points suivants :

Désignation	Points physiques						Observations	Type de matériel	Points protocole		
	DI/TA	DI/TS	AI/TMr	AI/TMu	DO/TC	AO/TR			Modbus	MBus	
ARMOIRE ELECTRIQUE								EY6AS80 + EY6IO			1
Nouvelle PAC											
Automate embarqué du constructeur sur PAC au protocole BACNET-IP							Remontée de 20 points au protocole BACNET-IP	Prévoir RJ45 IP entre PAC et automate SAUTER			1
Points câblés filaires											
Défaut synthèse PAC	1							Contact sec TOR à récuperer			
Commande autorisation A/M PAC					1			Commande TOR à envoyer			
V2V Isolement sur entrée PAC						1	A câbler en filaire	VKAI050 + AKM115SF132 + 0510480002			
Défaut synthèse pompe simple charge Ballon 800 litres	1							Contact sec TOR à récuperer			
Commande autorisation A/M pompe simple charge Ballon 800 litres					1			Commande TOR à envoyerG			
Pressostat Manque d'Eau Primaire PAC	1						Pressostat 0,5…6 bar	DSA143F002			
Sonde Température plongeante Départ aprés bouteille casse pression existante CHAUDIERES			1				Sonde plongeante t° Ni1000 Ohms - Longeur 100 mm + dgt 100 mm	EGT346F803			
Sonde Température plongeante dans BALLON inertie 800 Litres			1				Sonde à câble avec doigt de gant de 300 mm	EGT356F102 + 391011300			
Distribution secondaire CHAUD											
Sonde Température plongeante Départ Distribution générale CHAUD SECONDAIRE (régulation)			1				Sonde plongeante t° Ni1000 Ohms - Longeur 100 mm + dgt 100 mm	EGT346F803			
Sonde Température plongeante Retour Distribution générale CHAUD SECONDAIRE (contôle t° PAC trop haute)			1				Sonde plongeante t° Ni1000 Ohms - Longeur 100 mm + dgt 100 mm	EGT346F803			
V3V mélange pour contrôle et régulation t° Départ Distribution secondaire CHAUD						1	A câbler en filaire	BQE080+ADM322SF132			
Défaut synthèse pompe simple Secondaire Distribution secondaire CHAUD	1						A câbler en filaire				
Commande autorisation A/M pompe simple Secondaire Distribution secondaire CHAUD					1		A câbler en filaire				
Total des points :	**4**	**0**	**4**	**0**	**3**	**2**	**1 x EY6AS80 + - x EY6IO30/31 + - x EY6IO50 + - x EY6IO71 + modules pour CHAUDIERE ET DISTRIBUTION**		**0**	**0**	**2**

Le titulaire du marché devra la mise à jour de l'infographie de la GTC.

DI/TA/TS : Digital Input - Entrées digitales alarme/signalisation
AI/TMr : Analogic Input - Entrées analogiques NI1000 de mesure
AI/TMu : Analogic Input - Entrées analogiques tension de mesure
DO/TC : Digital Output - Sorties digitales de commande
AO/TR : Analogic Output - Sorties analogiques de réglage
ModBus : Points soft protocole ModBus
MBus : Points soft protocole Metering Bus
Autres : Points soft autres protocoles

7. CEE

L'entreprise aura la charge de la récupération des CEE lié aux aides de l'état.

Le montant des CEE sera calculé avec l'hypothèse suivante : surface chauffée 4000 m².

8. PRESTATIONS SUPPLEMENTAIRES EVENTUELLES

8.1. PSE 1 : PAC SOLUTION DE BASE ET FOURNITURE LOGICIEL

Le titulaire devra mettre en œuvre la prestation supplémentaire si elle a été retenue pour la modernisation avec un logiciel plus moderne, évolutif, qui serait comme l'ancien logiciel installé sur le serveur du client.

En sus de l'offre de base, le titulaire met en place un nouveau logiciel NIAGARA N4 permettant de reprendre la globalité des automates du site (ancienne et nouvelle génération) sur un logiciel ouvert au protocole BACNET-IP.

L'entreprise devra assurer la formation du maitre d'ouvrage et du personnel d'exploitation.

Pour la formation, l'entreprise proposera des dates de formation au minimum 15 jours avant les formations.

La formation devra être préparée par les intervenants.

Elle devra comporter une partie théorique avec remise de documents (plans, schémas, etc…) et une visite sur site.

A l'issue de la formation, l'entreprise fera signer une feuille de présence à chaque intervenant. Ces feuilles seront incluses dans le DOE.

8.2. PSE 2 : 2EME VERSION MODELE DE PAC

En lieu et place de la pompe à chaleur prévue en solution de base, Il sera prévu la mise en œuvre d'une pompe à chaleur de caractéristiques techniques suivantes (ou similaire) :

- Marque : DAIKIN
- Type : EWYT135B-XRA1
- Puissance calorifique : 98,60 kW
- Fluide frigorigène : R32
- Température eau chaude : 45/50°C
- Température air extérieur : -5°Cbs/-6°Cbh
- Données électriques : Kw / 400V / 50 HZ / 3 Ph
- Démarrage du compresseur : démarrage direct
- Courant nominal : 75,3 A
- Imax dimensionnement des câbles : 111 A
- Imax en fonctionnement : 101 A
- Imax au démarrage : 343 A
- Puissance absorbée : 39,74 kw

- Longueur : 3426
- Largeur : 1211
- Hauteur : 1801
- Poids : 996/1007 kg (expédition / en fonctionnement)

Option à inclure : Haute efficacité / bas niveau sonore

Le ballon d'inertie (avec calcul de l'anti-court cycle), le raccordement électrique, hydraulique …. seront dimensionnés en conséquence.

8.3. PSE 3 : 2EME VERSION MODELE DE PAC ET FOUNITURE DE LOGICIEL

En lieu et place de la pompe à chaleur prévue en solution de base, Il sera prévu la mise en œuvre d'une pompe à chaleur de caractéristiques techniques suivantes (ou similaire) :

- Marque : DAIKIN
- Type : EWYT135B-XRA1
- Puissance calorifique : 98,60 kW
- Fluide frigorigène : R32
- Température eau chaude : 45/50°C
- Température air extérieur : -5°Cbs/-6°Cbh
- Données électriques : Kw / 400V / 50 HZ / 3 Ph
- Démarrage du compresseur : démarrage direct
- Courant nominal : 75,3 A
- Imax dimensionnement des câbles : 111 A
- Imax en fonctionnement : 101 A
- Imax au démarrage : 343 A
- Puissance absorbée : 39,74 kw
- Longueur : 3426
- Largeur : 1211
- Hauteur : 1801
- Poids : 996/1007 kg (expédition / en fonctionnement)

Option à inclure : Haute efficacité / bas niveau sonore

Le ballon d'inertie (avec calcul de l'anti-court cycle), le raccordement électrique, hydraulique …. seront dimensionnés en conséquence.

Pour la modernisation des installations avec un logiciel plus moderne, évolutif, installé comme l'ancien logiciel sur le serveur en place ; le titulaire met en place **en sus de l'offre PSE 2, un nouveau logiciel NIAGARA N4 permettant de reprendre la globalité des automates du site (ancienne et nouvelle génération) sur un logiciel ouvert au protocole BACNET-IP.**

L'entreprise devra assurer la formation du maitre d'ouvrage et du personnel d'exploitation.

Pour la formation, l'entreprise proposera des dates de formation au minimum 15 jours avant les formations.

La formation devra être préparée par les intervenants.

Elle devra comporter une partie théorique avec remise de documents (plans, schémas, etc…) et une visite sur site.

A l'issue de la formation, l'entreprise fera signer une feuille de présence à chaque intervenant. Ces feuilles seront incluses dans le DOE.

8.4. PSE 4: 3EME VERSION DE MODELE DE PAC

En lieu et place de la pompe à chaleur prévue en solution de base, Il sera prévu la mise en œuvre d'une pompe à chaleur de caractéristiques techniques suivantes (ou similaire) :

- Marque : DAIKIN
- Type : EWYT205B-SLA2000
- Puissance calorifique : 155,7 kW
- Fluide frigorigène : R32
- Température eau chaude : 45/50°C
- Température air extérieur : -10°Cbs/-11°Cbh
- Données électriques : Kw / 400V / 50 HZ / 3 Ph
- Démarrage du compresseur : démarrage direct
- Courant nominal : 134 A
- Imax dimensionnement des câbles : 201 A
- Imax en fonctionnement : 183 A
- Puissance absorbée : 78,89 kw
- Imax au démarrage : 425A
- Nombre de circuit frigorifique : 2
- Longueur : 5025
- Largeur : 1211
- Hauteur : 1801
- Poids : 1533/1544 kg (expédition / en fonctionnement)

Le ballon d'inertie (avec calcul de l'anti-court cycle), le raccordement électrique, hydraulique …. seront dimensionnés en conséquence.

De plus, la chaudière GUILLOT OPTIMAGAZ G291 sera déposée. La dépose concernera également ses réseaux hydrauliques y compris pompe de circulation, son alimentation gaz naturel et son raccordement électrique

L'objectif étant que la puissance calorifique de la PAC installée atteigne au minimum 40 % de la puissance installée totale.

8.5. PSE 5: 3EME VERSION DE MODELE DE PAC ET FOUNITURE DE LOGICIEL

En lieu et place de la pompe à chaleur prévue en solution de base, Il sera prévu la mise en œuvre d'une pompe à chaleur de caractéristiques techniques suivantes (ou similaire) :

- Marque : DAIKIN
- Type : EWYT205B-SLA2000
- Puissance calorifique : 155,7 kW
- Fluide frigorigène : R32
- Température eau chaude : 45/50°C
- Température air extérieur : -10°Cbs/-11°Cbh
- Données électriques : Kw / 400V / 50 HZ / 3 Ph
- Démarrage du compresseur : démarrage direct
- Courant nominal : 134 A
- Imax dimensionnement des câbles : 201 A
- Imax en fonctionnement : 183 A
- Puissance absorbée : 78,89 kw
- Imax au démarrage : 425A
- Nombre de circuit frigorifique : 2
- Longueur : 5025
- Largeur : 1211
- Hauteur : 1801
- Poids : 1533/1544 kg (expédition / en fonctionnement)

Le ballon d'inertie (avec calcul de l'anti-court cycle), le raccordement électrique, hydraulique …. seront dimensionnés en conséquence.

De plus, la chaudière GUILLOT OPTIMAGAZ G291 sera déposée. La dépose concernera également ses réseaux hydrauliques y compris pompe de circulation, son alimentation gaz naturel et son raccordement électrique

L'objectif étant que la puissance calorifique de la PAC installée atteigne au minimum 40 % de la puissance installée totale.

Pour la modernisation des installations avec un logiciel plus moderne, évolutif, installé comme l'ancien logiciel sur le serveur en place ; le titulaire met en place **en sus de l'offre PSE 4, l un nouveau logiciel NIAGARA N4 permettant de reprendre la globalité des automates du site (ancienne et nouvelle génération) sur un logiciel ouvert au protocole BACNET-IP.**

L'entreprise devra assurer la formation du maitre d'ouvrage et du personnel d'exploitation.

Pour la formation, l'entreprise proposera des dates de formation au minimum 15 jours avant les formations.

La formation devra être préparée par les intervenants.

Elle devra comporter une partie théorique avec remise de documents (plans, schémas, etc…) et une visite sur site.

A l'issue de la formation, l'entreprise fera signer une feuille de présence à chaque intervenant. Ces feuilles seront incluses dans le DOE.

9. DISPOSITIONS GENERALES

9.1. NORMES ET REGLEMENTATIONS

Il est précisé que certaines prescriptions peuvent prévoir des prestations non imposées par la réglementation visée ci-après. Il reste bien entendu que l'entreprise ne pourra se prévaloir de cette réglementation pour se soustraire aux obligations définies par le marché.

A contrario, si une obligation découlant de cette réglementation n'était pas explicitement précisée dans les pièces du marché, l'entrepreneur y serait soumis.

Les travaux seront exécutés conformément aux règles de l'art et à la réglementation applicable en France et en Europe telle qu'elle se trouvera être en vigueur à la date de remise des offres.

Les travaux à réaliser dans le cadre du titulaire du marché lot devront respecter les Normes et réglementations Françaises et Européennes en vigueur, notamment (liste non limitative) :

- la réglementation thermique et toutes contraintes qu'elle impose,
- les DTU et normes de l'AFNOR et de l'UTE en vigueur,
- le Code de la Construction,
- l'ensemble des textes officiels en vigueur un mois avant la date de remise de l'offre,
- le règlement sanitaire départemental,
- les avis techniques formulés par les organismes officiels, C.S.T.B., CETIAT, CTICM, ...,
- les consignes de montage et d'entretien données par les constructeurs,
- …

Seront applicables à l'exécution des présents marchés les lois, autres décrets, circulaires et autres textes officiels ayant trait à la coordination sécurité, connus à la date précisée au CCAP ou, à défaut, celle découlant des clauses du CCAG.

L'entrepreneur sera contractuellement tenu de prendre toutes dispositions qui s'imposent et de répondre à toutes les demandes du coordinateur concernant l'intégration de la sécurité et l'organisation de la coordination en matière de sécurité et de protection de la santé sur les chantiers.

Tous les frais en découlant pour l'entrepreneur sont contractuellement réputés compris dans le montant de son marché.

L'ensemble des matériaux et produits industrialisés employés devra être conforme à la réglementation incendie.

9.2. GARANTIE - RESPONSABILITE

Le titulaire devra établir et joindre à l'appui de sa proposition, un mémoire de toutes les remarques qu'il pourrait formuler à l'examen et à l'étude des documents décrits et dessinés pour ses ouvrages.

L'entreprise sera tenue de conduire, de surveiller et de maintenir ses installations en bon état de marche jusqu'à la réception de ses ouvrages. Cet entretien comprend notamment les réglages divers, le remplacement des filtres à air, les graissages, la réfection des presses étoupes, le remplacement des lampes des armoires électriques.

L'Entreprise Titulaire , restera responsable et assurera les garanties de tous défauts, désordres et incidents pouvant survenir sur ses installations pendant un an pour le parfait achèvement et deux ans pour le bon fonctionnement conformément à l'article L 111.16 du Code de la Construction et de l'Habitation. Durant cette période, l'Entreprise remédiera gratuitement en matériel et main d'œuvre, à tous les défauts n'étant pas dus à une usure normale ou à une intervention intempestive.

La garantie décennale sera applicable sur toutes les canalisations encastrées et enrobées non-extractibles pour remplacement.

9.3. TRAITEMENT DES DECHETS

9.3.1. EMBALLAGES

L'entrepreneur doit se résoudre à respecter les règles du tri sélectif des déchets propres au site.

9.3.2. GRAVATS

L'entrepreneur doit l'évacuation de ses gravats en décharge spécialisée au fur et à mesure de leur production.

9.3.3. ACIER

L'entrepreneur doit l'évacuation en décharge spécialisée des éléments déposés en acier au fur et à mesure de leur production.

9.3.4. TRAÇABILITE

L'entreprise a à sa charge les formalités de traçabilité relatives à la destruction des déchets conformément à la réglementation en vigueur.

Décret n° 2005-635 du 30 mai 2005 (article 4) arrêté du 29 juillet 2005.

9.4. REGLES ET OBLIGATIONS GENERALES

9.4.1. EXECUTION DES TRAVAUX

Le présent chantier est soumis à une obligation de résultat défini par l'ensemble des pièces du dossier de conception.

En conséquence, chaque entreprise doit prévoir tout ce qui sera nécessaire à l'exécution des travaux de son lot, pour un parfait aboutissement. Aucun supplément ne sera admis à ce titre. En conséquence, l'Entrepreneur ne pourra jamais arguer que des erreurs ou omissions au devis puissent le dispenser d'exécuter tous les travaux nécessaires ou fassent l'objet d'une demande d'augmentation de prix.

Le Titulaire se doit donc d'exécuter, comme prévu dans son devis sans exception ni réserve, tous les travaux nécessités par la profession et qui sont indispensables à l'achèvement complet de l'installation.

En effet, de par sa connaissance, chaque entreprise aura dû prévoir tous les travaux complémentaires et non précisés dans le C.C.T.P. ou sur les plans.

Il est rappelé qu'une note relative à tout ce qui semblerait imprécis ou contradictoire doit être jointe à l'offre, l'entrepreneur ayant toute latitude pour demander des précisions avant la remise de son offre, conformément aux spécifications du CCAP.

A défaut, les propositions s'entendront comme incluant tous compléments de travaux et toutes sujétions.

Toutes les sujétions nécessaires à l'obligation de résultat imposé sont incluses dans le montant des travaux.

Chaque entreprise devra tenir compte de toutes les sujétions découlant de la position du chantier par rapport à son environnement et aux voies d'accès.

D'une façon générale, sont à la charge de l'Entrepreneur la fourniture, le transport, la mise en œuvre, la pose, le réglage, l'exécution de tous les travaux d'équipements nécessaires à la parfaite réalisation de l'installation telle qu'elle est définie dans le présent CCTP.

Les travaux seront réalisés avec toutes les précautions nécessaires pour éviter toutes coupures et incidents sur le réseau des fluides existants qui devront être maintenus en état de fonctionnement pendant toute la durée du chantier.

Chaque entreprise devra obligatoirement se rendre sur place afin de se rendre compte très exactement de l'étendue des travaux et des difficultés d'exécution.

9.4.2. REUNIONS DE CHANTIER

L'Entreprise sera tenue d'être présente aux réunions de chantier.

9.4.3. TRAVAUX A LA CHARGE DE L'ENTREPRENEUR

L'Entreprise doit la réalisation des prestations et ouvrages suivants, sans que cette liste soit limitative :

- l'étude détaillée des installations accompagnée de :
  - plans d'exécution complets de tous les ouvrages proposés,
  - notes de calculs complètes de l'ensemble des ouvrages,
  - plans de réservation et de percements et socles avec indications des surcharges,
  - plans d'atelier et de chantier,
  - schémas fonctionnels,
  - analyses fonctionnelles de la régulation,
  - schémas électriques et de régulation,
- la présentation de la liste des matériels installés avec documents techniques et références constructeur,
- les cahiers d'essais et performances, y compris certificats d'épreuve, portant sur l'ensemble du matériel et équipements installés,
- la fabrication, la fourniture, le transport sur le site, et la pose du matériel, y compris la fourniture d'échantillons,
- tous les travaux de serrurerie relatifs aux fourreaux de protection, consoles, supports, colliers, pattes …, y compris les peintures de finition et couches antirouille sur les éléments métalliques,
- l'amenée, l'établissement et l'enlèvement de tous engins de levage, étais et échafaudages nécessaires aux manutentions,
- la main d'œuvre nécessaire aux diverses opérations de vidange et de remplissage suivant les phases de déroulement des travaux,
- les épreuves hydrauliques, les essais, les mises en service et les réglages de toute l'installation,
- les mesures accompagnant les essais, telles que « température, pression, niveaux sonores, intensités absorbées, ...», les appareils de mesures étant fournis par l'Entreprise. Pour les essais de garantie de résultat, l'Entreprise doit procéder à des campagnes de mesures à effectuer dans les locaux au moyen d'enregistreurs (température, ...) sur l'ensemble des locaux objets des travaux, selon les indications du Maître d'Œuvre,
- la formation du personnel,
- des percements de murs, cloisons, planchers, ..., et réservations nécessaires à la réalisation de ses ouvrages (voir annexe 1 : limites de prestations),
- les rebouchages des trous et des percements exécutés de son fait en matériau respectant le degré coupe-feu des parois,
- l'étiquetage et le repérage de tous les appareils et réseaux, ainsi que les divers organes de réglage et isolement,
- les schémas généraux de principe en polychrome inaltérable, plastifiés. Ces schémas seront installés par le titulaire dans chaque local technique, à proximité de l'armoire électrique.
  Ils comporteront toutes les indications conformes aux étiquettes et repères mis en place,
- le nettoyage général en fin de chantier en plus des nettoyages courants.

9.4.4. CONNAISSANCE DES LIEUX

Avant la remise de son offre, l'Entrepreneur doit avoir pris connaissance des lieux sur lesquels seront réalisés les travaux, afin de tenir compte, dans ses prix, des contraintes éventuelles d'exécution. La visite est obligatoire.

9.4.5. OBLIGATIONS

L'exécution des travaux reste soumise aux obligations générales stipulées dans le Cahier des Clauses Techniques Particulières.

Eventuellement et par notices descriptives complémentaires qui seraient remises aux entrepreneurs avant l'appel d'offres, ces obligations générales peuvent être modifiées ou annulées.

Outre les CCTP, chaque entreprise doit prendre connaissance et intégrer dans son offre, les prestations indiquées dans les pièces communes administratives ou techniques : CCAP, PGCSPS, Rapport initial du contrôleur technique, etc.

Les différentes pièces écrites, comme les plans dans leur expression graphique, ont été rédigées aussi exactement que possible afin de renseigner les entrepreneurs avec le maximum de précisions. Il convient toutefois de signaler qu'aucune pièce ne peut être considérée comme élément à caractère limitatif par rapport aux prestations à fournir.

Pour les plans de détail qui comporteraient des modifications au projet initial, ceux établis à une échelle supérieure prévaudraient sur ceux établis à une échelle moindre.

Les plans de détail à 0,05 p/m et 0,10 p/m ou grandeur prévalent sur les plans à 0,02 p/m.

Toutes les dispositions précisées dans les documents du dossier (plans et pièces écrites) devront être respectées, tant en ce qui concerne le choix des matériaux que le mode de construction et que les dispositions d'ensemble.

Dans tous les cas, chaque entrepreneur est tenu de consulter les plans et les détails fournis à l'appui du C.C.T.P. Il ne pourra jamais prétendre les avoir ignorés.

Chaque entrepreneur contracte, par le seul fait de soumissionner, l'obligation d'exécuter dans le cadre de sa profession, l'intégralité des travaux nécessaires au complet achèvement des travaux projetés et ce, conformément aux règles de l'art ainsi qu'à la législation et règlements en vigueur.

Aucun supplément ne sera admis au cas où certaines fournitures ou façons non mentionnées dans le descriptif s'avéreraient nécessaires au parfait achèvement des ouvrages.

Dans le cas de contradictions entre les plans et le document descriptif, l'entrepreneur est tenu de signaler le fait au Maître d'œuvre qui communiquera sa décision par écrit.

Dans le cas où cette contradiction ne se révélerait qu'après remise de soumissions, le Maître d'œuvre exigera la solution la plus adaptée figurant soit aux plans soit au C.C.T.P.

En cas d'erreur, d'imprécision ou de manque de côtes, l'entrepreneur devra signaler en temps utile au Maître d'œuvre qui donnera toutes les précisions nécessaires avant exécution des ouvrages et ce par écrit.

9.4.6. MATERIEL - MATERIAUX

Tout le matériel installé devra être neuf et livré sur le chantier en bon état.

L'entrepreneur devra prendre toutes dispositions pour assurer la protection et le maintien en bon état de ses matériels et matériaux jusqu'à la réception des ouvrages. Il aura à sa charge tous les frais de manutention éventuellement nécessaires.

Les spécifications des marques et types de matériels notés en référence dans le présent dossier ont pour but de fixer les niveaux de qualité, performances, aspect esthétique, encombrement, etc.

L'entrepreneur, proposant des marques différentes dans son offre, devra s'assurer que ces dernières sont équivalentes en fonction des critères ci-dessus.

Dans le cas d'une marque différente jugée "techniquement équivalente" par l'entreprise, cette dernière devra impérativement l'indiquer dans son offre (en indiquant les références et types des matériels et matériaux proposés) et fournir une documentation détaillée correspondante au matériel proposé si la demande lui en est faite par le Maître d'œuvre au cours de la Phase ACT pour permettre le "jugement technique" du matériel proposé.

9.4.7. SECURITE INCENDIE

L'ensemble des matériaux et produits industrialisés employés devra être conforme à la réglementation.

L'entrepreneur devra fournir les PV de résistance au feu des matériaux utilisés ainsi que leur destination avant leur mise en œuvre.

Phase travaux :

Tous travaux par point chaud devront faire l'objet d'un permis feu.

9.4.8. ACOUSTIQUE

Le niveau de bruit de fond provenant des équipements sera conforme aux normes en vigueur

Extérieur :

Le niveau acoustique des appareils extérieurs devra respecter la réglementation. Toutes les dispositions nécessaires (murs acoustiques, pièges à sons, localisation appareil, etc…) sont à la charge du titulaire.

L'entreprise devra réaliser des mesures acoustiques avant et après travaux.

Ces mesures devront être faites avec un appareil étalonné. Un certificat d'étalonnage devra être fourni.

Avant toute mesure, l'entreprise devra fournir les points de mesures.

Le but de ces mesures est de fournir, par l'entreprise, l'émergence. L'émergence est la différence arithmétique en un point donné entre le niveau sonore résiduel (bruit mesuré en l'absence du bruit particulier) et le bruit ambiant qui est égal à l'addition logarithmique du bruit résiduel et du bruit particulier.

Ces mesures seront faites par un acousticien.

9.4.9. NETTOYAGE

Seront obligatoirement compris dans les remises de prix, les frais de nettoyage des locaux, l'évacuation des gravats et résidus en dehors du site provenant de l'exécution des travaux.

De ce fait, l'Entreprise devra tenir son chantier en parfait état de propreté et au cas où elle tenterait de se soustraire à cette obligation, soit en dissimulant ses résidus, soit en ne se conformant pas strictement aux ordres du responsable chantier du Maître d'Œuvre, celle-ci se réservera le droit de procéder, par tous les moyens à sa convenance, au nettoyage des lieux aux frais du défaillant.

9.4.10. PROTECTION DES OUVRAGES

L'entrepreneur assurera les protections nécessaires, par rapport aux chocs, projections de toutes natures, intempéries, vols, …, qui doivent être mises en œuvre en cours de chantier pour assurer un bon état de conservation des matériels.

9.4.11. REGLES DE L'ART

Toutes les dispositions précisées dans le présent document, ainsi que sur les documents qui le complètent, doivent être respectées tant en ce qui concerne le choix des matériaux que le mode d'installation.

L'Entreprise s'engagera à exécuter l'intégralité des travaux nécessaires au complet achèvement des installations conformément aux règles de l'art de la profession, ainsi qu'aux règlements en vigueur à la date de l'acceptation de l'offre définitive quand bien même il n'en serait pas fait mention.

Les Entreprises qui réaliseront les travaux seront qualifiées pour les accomplir.

En conséquence, elles seront réputées connaître les règles de l'art associées à cette qualification technique. Leurs actions, pendant tout le déroulement des travaux, devront en tenir compte en complément des règles explicites figurant sur les documents contractuels.

Notamment, une attention particulière devra être portée sur les contraintes liées à la réalisation des ouvrages :

- qualité des montages,
- qualité des raccordements,
- qualité des composants,
- qualité des contrôles.

9.4.12. REPERAGE / ETIQUETAGE

Le Titulaire devra le repérage des tuyauteries au moyen de bandes adhésives aux couleurs conventionnelles (NF X 08-100), avec indication de la nature du fluide passant dans la conduite et du sens de circulation qui sera précisé par des flèches adhésives de couleur.

Les vannes seront repérées au moyen de plaques indicatrices en matière inaltérable, sur lesquelles figureront le numéro de la vanne, sa fonction et la nature du circuit.

Les plaques d'identification seront soudées sur la tuyauterie ou maintenues au moyen d'une chaînette. Les numéros de repérage devront être reportés sur les plans et schémas de récolement, ainsi que sur les schémas de principe hydraulique qui seront affichés dans les locaux techniques.

Chaque schéma représentera fidèlement l'installation. Il sera dessiné en couleur, recouvert d'un film plastique, encadré et fixé au mur. Il devra comporter les références et les principales caractéristiques techniques de tout le matériel installé. Le sens de circulation du fluide sera représenté par des flèches aux couleurs conventionnelles.

Il sera également prévu la fourniture et l'affichage d'instructions claires et précises sur la conduite et l'entretien de l'installation.

Les vannes installées au-dessus des faux-plafonds seront repérées au moyen de pastilles adhésives avec code de couleurs pour chaque réseau, apposées sur le parement, en sous-façe.

Un repérage et une numérotation seront effectués par rapport à un schéma de fluide unifilaire de principe, joint au dossier DOE, pour permettre l'exploitation facile de l'installation.

Les organes de commande et de protection, regroupés dans les armoires et boîtiers électriques, seront repérés et étiquetés. Il en sera de même pour les câblages, les voyants lumineux, les commandes, ...

La numérotation des câbles sur les chemins de câbles devra être conforme aux plans d'exécution et réalisée par ligatures sur ceux-ci de rondelles en matière plastique à graver. L'étiquetage correspondra aux repérages des schémas et des plans de récolement.

L'étiquetage par ruban adhésif sera interdit et refusé.

9.4.13. CONTRAINTES DU SITE

Le présent site restera en activité pendant toute la durée des travaux. Afin de ne pas perturber l'activité, les mesures suivantes seront prises :

- Réalisation des travaux bruyants ou volumineux en dehors des horaires d'ouverture,
- Balisage des zones de travaux,
- Mise en place de protection contre la poussière.

Les interventions, dans les secteurs en activité et/ou nécessitant une coupure devront faire l'objet de programmation préalable et pourront être réalisées, suivant la demande du maitre d'ouvrage, en dehors des heures normales, ou en dehors des heures d'ouverture de l'URSSAF.

En conséquence les Entreprises devront mentionner dans leur offre qu'elles s'engagent à travailler en dehors des heures normales.

9.4.14. EQUILIBRAGE DES INSTALLATIONS HYDRAULIQUES

Le Titulaire devra s'engager sur le résultat de l'opération d'équilibrage hydraulique. L'ensemble du matériel devra être réglé selon le concept de l'Équilibrage Hydraulique Global d'après R. PETITJEAN ou effectué selon les mêmes critères par le Titulaire, avant la réception des travaux.

L'indice d'équilibrage hydraulique Δm devra satisfaire la condition suivante : $\Delta m(\%) \leq 15$ %.

La réception de l'opération d'équilibrage hydraulique aura lieu dans les conditions définies comme suit :

- contrôle de la conformité des ouvrages exécutés,
- contrôle des débits obtenus, par échantillonnage de mesures sur les vannes d'équilibrage par rapport aux indications portées dans le rapport d'équilibrage corrigé. Ce contrôle sera réalisé dans les conditions nominales de fonctionnement hydraulique,
- contrôle par échantillonnage, des positions de réglages, des organes d'équilibrage par rapport aux indications portées dans la note de synthèse de parfait achèvement.

Le dossier de réception relatif à l'opération d'équilibrage hydraulique devra être constitué par les documents suivants :

- note de synthèse finale,
- plans, schémas, tableaux, …, avec localisation simplifiée des organes d'équilibrage,
- mise à jour du schéma de principe hydraulique réalisé avec le logiciel AutoCAD,
- rapport d'équilibrage issu de l'appareil de mesure "CBIII",
- rapport d'équilibrage corrigé et commenté,
- documentation technique du matériel d'équilibrage (vanne, appareil de mesure, accessoires, ...),
- conclusions de l'opération d'équilibrage.

9.4.15. CONTROLE DES INSTALLATIONS

Au cours des travaux, chaque fois que cela sera nécessaire, et à la fin des travaux, il sera procédé par le Maître d'Œuvre au contrôle de l'installation en présence de l'Entrepreneur.

Cette vérification portera sur :

- la conformité de l'exécution aux prescriptions des pièces du marché,
- la qualité du matériel et de l'appareillage,
- l'emploi et la mise en œuvre en conformité avec les normes et règlements.

9.5. ESSAIS

Conformément aux règles de l'art, titulaire devra :

- essais d'étanchéité,
- essais de fonctionnement,
- essais de sécurité,
- essais d'acoustique,
- essais d'équilibrage,
- essais d'autocontrôle (fiches d'attestation d'essais de fonctionnement) dont les PV seront remis, ainsi que les attestations au bureau d'études et au contrôleur technique avant la réception des ouvrages par ces derniers.

L'ensemble de ces essais est à la charge de l'Entreprise et en particulier les essais acoustiques qui pourront s'effectuer pendant les périodes diurnes et nocturnes, et ceci jusqu'au constat que les valeurs les plus contraignantes de l'ensemble des prescriptions, en ce domaine, soient atteintes.

L'Entrepreneur sera tenu de fournir l'outillage, les appareils de mesure et de contrôle et tout matériel spécial, ainsi que la main d'œuvre qualifiée nécessaire à la réalisation de ces essais.

9.5.1. ESSAIS STATIQUES

Ces essais seront réalisés par sondages, avant les mises en service et sous contrôle du Maître d'Œuvre et consisteront-en :

- réseaux de tuyauteries :
  - sens d'écoulement dans les appareils - vannes, clapets anti-retour, vannes deux ou trois voies motorisées,...,
  - fonctionnement des organes de purge, vidange et remplissage, d'évent, de sectionnement, vannes de sécurité,
  - sens d'écoulement vers points bas,
  - vérification des fixations et accrochages des différentes tuyauteries et appareils,
  - calorifuge : état général, continuité du pare-vapeur.
- armoires électriques :
  - mise en place des organes de sécurité.

9.5.2. ESSAIS DE FONCTIONNEMENT

Un rapport de mise en service de la PAC sera fourni. La mise en service sera obligatoirement effectuée par le fabricant du GEG.

Généralités

Ces essais seront tout d'abord intégrés à l'avance dans un planning général d'essais qui sera défini en fonction des obligations ou impossibilités de réaliser simultanément les essais des divers matériels

Certains devront être effectués en dehors des heures normales de travail afin de ne pas perturber les travaux de finition qui pourraient être rendus difficiles par la présence (ou le bruit) des ouvriers des autres Entreprises.

En temps voulu et pour l'établissement du planning des essais, l'Entreprise chargée de ce lot devra donner la liste de tous ses essais et leur durée approximative.

A ces essais viendront s'ajouter, sur leur demande, les essais sous contrôle du Maître d'Œuvre ou du contrôleur technique.

La liste qui suit n'est pas limitative, elle a pour unique but de préciser quels genres d'essais auront lieu et ce que l'Entreprise devra prévoir pour les mener à bien.

Appareils de mesure à fournir pour vérifications et essais

L'Entreprise devra fournir au début des essais un certain nombre d'instruments de mesure portatifs qui serviront au Maître d'Œuvre et au responsable de l'exploitation à contrôler certains paramètres pendant les essais. Les instruments de mesure seront étalonnés. Le certificat d'étalonnage sera transmis au maitre d'œuvre.

Ces instruments seront enregistreurs de température, mesure de débit d'air, etc….

9.5.3. ESSAIS DE RESEAUX HYDRAULIQUES

Les points suivants sont à contrôler (au minimum) :

Réseaux hydrauliques

- Eau chaude en température et examen des dispositifs d'absorption des dilatations.
- Vérification de la libre dilatation dans les fourreaux et guides.
- Mesures de pressions différentielles dans les locaux techniques éloignés et vérification des équilibrages.

Étanchéité

Les essais d'étanchéité des réseaux de chauffage réalisés en tuyauteries acier ou cuivre seront effectués avant la fermeture des faux-plafonds et des gaines techniques, après le rinçage complet de l'installation et avant la pose du calorifuge.

Ils seront réalisés en charge, à la pompe à épreuve sous une pression minimum de 1,5 fois la pression nominale des réseaux pour les réseaux de chauffage et 10 bars pour les réseaux plomberie.

Aucune baisse de pression ne devra être constatée sur une durée de 24 heures.

Pompes

Après équilibrage des réseaux, l'Entreprise devra effectuer le contrôle des débits, pressions amont et aval, des niveaux sonores, des vibrations et de la permutation sur pompes de secours des pompes du réseau.

La courbe débit / hauteur manométrique de la pompe avec indication du point de fonctionnement, sera affichée à proximité (affichage plastifié).

9.5.4. ESSAIS ELECTRIQUES

Les points suivants sont à contrôler :

- valeurs des tensions et intensités absorbées sur les moteurs (pompes, ventilateurs),
- vérification des armoires électriques du lot (normale et sécurité),
- essais d'isolement et de continuité des installations électriques.

9.6. ANNEE DE PARFAIT ACHEVEMENT

Pendant cette période, l'entrepreneur devra assurer toutes les interventions nécessaires à un parfait fonctionnement des installations et remédier à toutes les imperfections et tous désordres constatés pendant cette période.

En aucun cas, cette période ne peut se substituer aux opérations de maintenance et d'exploitation qui restent à la charge du Maître d'Ouvrage.

Le délai d'intervention pendant cette période sera de 4 à 24 h maximum suivant le type d'intervention.

9.7. PORTEE DES DOCUMENTS

Les plans ne sont valables que pour la définition du présent marché. Il ne s'agit pas de plan d'exécution.

L'entreprise doit prendre en compte les derniers détails d'architecture sur les plans architectes, derniers indices.

Tous les dimensionnements des équipements sont donnés à titre indicatif. Il appartient à l'entreprise de déterminer les dimensionnements conformément au CCTP et de tel sorte qu'il soit obtenu une installation complète, conforme et en ordre de marche.

9.8. PIECES A PRODUIRE

9.8.1. A LA REMISE DE L'OFFRE

- La DPGF au format Excel, renseigné avec les quantitatifs et les prix unitaires. Sauf précision, les chiffrages en ensemble ne sont pas acceptables,
- Un cadre de réponse technique comprenant un descriptif détaillé du matériel choisi
- un planning d'exécution détaillé incluant le nombre d'hommes prévus, le nombre d'heures et de jours prévus et les moyens et matériels mis en œuvre,
- le mode d'exécution des travaux,
- les moyens à mettre en œuvre (techniques et humains) pour le maintien permanent de l'activité et du fonctionnement ainsi que le maintien de la sécurité des biens et des personnes dans ces mêmes bâtiments.

9.8.2. PHASES PREPARATOIRES DE L'EXECUTION

Les plans d'exécution, plans de détail d'atelier et de chantier, seront à la charge des Entreprises et devront être soumis à l'approbation du Maître d'Ouvrage, du Maître d'Œuvre et du Bureau de contrôle au cours de la phase préparatoire avant exécution des ouvrages.

L'ensemble des travaux est défini par les plans des éléments principaux joints au dossier.

La nomenclature des appareils (marque, type…), sera arrêtée avec le Maître d'Œuvre avant signature du marché.

L'Entrepreneur devra fournir tous les échantillons demandés à l'agrément du Maître d'Œuvre d'exécution et il devra en indiquer la provenance. Les échantillons demandés seront, par exemple, la robinetterie, les accessoires sanitaires, les bouches d'extraction et de soufflage, les radiateurs.

Tous les ouvrages réalisés par le Titulaire ne seront exécutés que suite à un VISA sans observation de la part du Maître d'Œuvre.

Les plans à remettre par ouvrage ou type d'ouvrage seront au minimum :

- les vues en plans, cotés et repérés, les plans de détails,
- les vues en coupes, cotées et repérées,
- les synoptiques et schémas de principes,
- les schémas électriques et de régulation.

Les plans seront remis aux échelles suivantes :

- plans généraux, plans masse : 1/100°,
- plan des locaux, des bâtiments, coupes… : 1/50°.

Les notes de calculs concerneront notamment :

- les distributions hydrauliques (dimensions, équilibrages, pertes de charge, dilatations, calorifuges),
- les distributions aérauliques par CTA (dimensions, équilibrages, pertes de charge, calorifuges),
- les installations électriques (dimensions, taille, protection, …).

Les hypothèses de base contenues dans le dossier du Maître d'Œuvre devront être soigneusement vérifiées avant l'établissement des notes de calculs. Elles devront figurer en tête de chaque note de calculs.

L'Entreprise devra obtenir l'accord sans observation du Maître d'Œuvre sur les notes de calculs avant toute application de celles-ci, à commencer par la commande ferme du matériel. Elle devra donc les faire contrôler progressivement.

Dossier SSI

Le titulaire devra adresser au coordinateur SSI tous les documents qui seront demandés par ce dernier pour l'établissement du dossier SSI, et particulièrement :

- procès-verbaux d'essais,
- certification des appareils,
- etc…

9.8.3. DOCUMENTS DES OUVRAGES EXECUTES (EN FRANÇAIS)

Le Dossier des ouvrages exécutés sera remis en 3 exemplaires papiers et un informatique

9.9. FORMATION

Dès que la plupart des fonctionnalités des installations seront opérationnelles, l'entreprise devra assurer la formation du maitre d'ouvrage et du personnel d'exploitation.

Pour la formation, l'entreprise proposera des dates de formation au minimum 15 jours avant les formations.

La formation devra être préparée par les intervenants.

Elle devra comporter une partie théorique avec remise de documents (plans, schémas, etc…) et une visite sur site.

A l'issue de la formation, l'entreprise fera signer une feuille de présence à chaque intervenant. Ces feuilles seront incluses dans le DOE.

9.10. DOE – CAHIER DES CHARGES

Le DOE doit être remis avant la réception (1 semaine avant) pour examen de celui-ci avant la réception.

9.10.1. CONTEXTE ET OBJECTIFS

Le présent document définit les exigences relatives à la remise du DOE par les entreprises titulaires des lots techniques.

Le DOE constitue la **"mémoire technique"** du bâtiment. Il doit refléter avec exactitude l'état final des ouvrages **tels que construits** et non tels que conçus initialement. Il est contractuel et obligatoire pour la libération de la retenue de garantie.

9.10.2. FORMAT ET SUPPORT DE REMISE

L'entreprise doit remettre le DOE sous format numérique (et papier si exigé spécifiquement par le Maître d'Ouvrage).

- **Support :** Clé USB/lien informatique
- **Format des fichiers :**
    - **Documents écrits :** PDF natif (recherche textuelle possible) + Format éditable (Word/Excel) pour les listes de maintenance.
    - **Plans :** PDF (mise en page tracée) + Format natif éditable (DWG AutoCAD) avec toutes les références externes (XREF) liées et "e-transmit".
    - **Maquette Numérique (si projet BIM) :** Format natif (RVT/PLN) + Format IFC.
- **Arborescence :** Les fichiers doivent être organisés selon une structure de dossiers claire (voir section 3).

9.10.3. COMPOSITION DETAILLEE DU DOE

Pour chaque lot technique, le DOE doit impérativement contenir les 6 dossiers suivants :

Dossier A : Pièces Administratives

- Liste des intervenants (Entreprise, sous-traitants, fournisseurs principaux) avec coordonnées complètes (SAV inclus).
- Attestations de garantie des équipements majeurs.
- PV de réception des supports (si applicable).

Dossier B : Plans de Récolement

Point de vigilance : La mention "Bon pour exécution" doit être remplacée par **"Tel que construit"** ou **"Récolement"**. Les plans doivent intégrer toutes les modifications survenues pendant le chantier.

- Plans d'implantation : Position exacte des terminaux, réseaux, fourreaux, terminaux, tableaux, vannes.
- Schémas de principe et Synoptiques : Indispensables pour comprendre le fonctionnement global (ex: Schéma hydraulique chaufferie, Architecture réseau GTB).
- Schémas électriques : Unifilaires des armoires (TGBT, TD), borniers, schémas de boucle (courants faibles).
- Coupes et détails techniques : Locaux techniques, gaines, croisements complexes.

Dossier C : Notes de Calculs Finales

Les notes de calculs doivent être mises à jour en fonction du matériel réellement installé et des tracés réels.

- CVC/Plomberie : Dimensionnement des réseaux (pertes de charge), sélection des pompes/ventilateurs, bilan acoustique, dimensionnement des vases d'expansion.
- Électricité : Notes de calculs de câbles (Caneco ou équivalent) validées, bilans de puissance définitifs, études d'éclairement.

Dossier D : Fiches Techniques Matériel

Ne pas fournir le catalogue complet du fabricant, mais uniquement la **fiche spécifique du matériel posé**.

- La fiche doit indiquer clairement (surlignage ou encadré) le modèle exact sélectionné et ses options.
- Inclure les certificats de conformité (NF, CE) et classements au feu des matériaux.

Dossier E : Notice de Fonctionnement et Maintenance

C'est la partie la plus critique pour l'exploitant.

- Notice de fonctionnement : Explication claire et pédagogique de la conduite des installations (modes été/hiver, procédures d'arrêt d'urgence, marche dégradée).
- Gammes de maintenance : Tableau récapitulatif des opérations de maintenance préventive (quoi faire et à quelle fréquence).
- Liste des pièces de rechange : Liste des pièces d'usure courante (filtres, courroies, fusibles) avec références fabricants.

Dossier F : Procès-Verbaux d'Essais et Mises en Service

Preuve que l'installation fonctionne et est conforme.

- CVC : Fiches d'autocontrôle, rapports d'équilibrage aéraulique et hydraulique
- Électricité : PV des essais disjoncteurs différentiels, mesures de terre, essais d'éclairage de sécurité, attestations CONSUEL.
- Plomberie : PV d'essais de pression et d'étanchéité, désinfection des réseaux ECS (analyse légionelle).

10. SPECIFICATIONS TECHNIQUES GENERALES CVC

10.1. APPAREILS DE CONTROLE

10.1.1. THERMOMETRES

Chaque thermomètre sera du type à plongeur avec doigt de gant.

Ils seront à lecture directe dans le cas où le doigt de gant peut être placé à hauteur de lecture dans un endroit facilement accessible.

Ils seront de marque MAXANT, SIKA ou équivalent agréé.

10.1.2. MANOMETRES

Ils seront conformes aux normes françaises NF E 15.011 à 013. L'échelle de graduation sera environ égale à 1,5 fois la pression de service (en bar).

Leur précision sera de ± 1% sur toute l'étendue de la graduation.

Le diamètre du cadran ne sera pas inférieur à 60 mm.

Ils seront de marque MAXANT ou équivalent agréé. Ils seront munis d'un robinet de prise qui permettra l'isolement et la remise à zéro.

Ils comporteront tous dispositifs ou accessoires nécessaires en fonction des conditions d'utilisation, en particulier :

- dispositif anti-vibrations (type à bain d'huile) dans le local où l'appareil serait soumis à des vibrations,
- séparateur à membrane pour le cas de fluide corrosif.

10.2. ISOLATION THERMIQUE

Tous les matériaux utilisés pour le calorifuge seront conformes aux prescriptions des CH 25 et CH 27 du Règlement de Sécurité Incendie dans les ERP.

10.2.1. CALORIFUGEAGE DES TUYAUTERIES

Toutes les canalisations d'eau chaude et d'eau froide seront calorifugées, **ainsi que toutes les tuyauteries présentant des risques particuliers de condensation.**

Le calorifugeage sera classé M1.

Les matériaux utilisés seront :

- imputrescibles dans le temps,
- non détériorables par la chaleur et l'humidité,
- non inflammables (certificat d'agrément du CSTB à fournir).

Le calorifugeage des tuyauteries s'exécute après réalisation des épreuves et contrôles prévus. Il ne doit pas recouvrir les supports, **chaque tuyauterie doit être obligatoirement calorifugée individuellement.**

10.3. ROBINETTERIE

10.3.1. GENERALITES

Toute la robinetterie doit être rigoureusement étanche et provenir d'un constructeur réputé. Elle sera adaptée aux services et pressions demandés et au minimum PN 10. Le PN sera indiqué sur le corps de la robinetterie.

La robinetterie de diamètre égal ou inférieur à DN 50 sera :

- soit à orifices taraudés avec raccord union,
- soit à brides.

Corps de vanne en laiton, en bronze, en fonte ou en acier.

La robinetterie de diamètre supérieur à DN 50 sera à brides. Corps de vanne en fonte ou en acier suivant PN.

Elle sera de marque APR, PONT A MOUSSON ou équivalent.

Les commandes des vannes devront être de couleurs normalisées des fluides.

10.3.2. VANNES D'ISOLEMENT

Elles comporteront un opercule coulissant entre deux sièges obliques ou parallèles. Elles seront des organes de fermeture, par tout ou rien. Elles pourront être du type papillon.

Elles seront placées :

- à tous les branchements sur les canalisations principales et en pied de toutes les colonnes,
- sur les réservoirs,
- sur les batteries de refroidissement et de chauffage,
- sur tous les appareils et accessoires utilisant de l'eau.

10.4. TUYAUTERIES

10.4.1. GENERALITES

Pression d'épreuve

Les canalisations seront éprouvées hydrauliquement à 1,5 fois la pression de service de l'installation. La pression d'épreuve devra être maintenue pendant 24 heures sans baisse de pression. Lorsque l'Entrepreneur effectuera les essais, il veillera à ce que la robinetterie (vannes, compensateurs de dilatation...) encaisse la pression.

Fourreaux

Ils seront prévus par le marché à chaque franchissement de plancher, de mur, de cloison.

Ils pourront être constitués, soit par du tube acier ou tôle d'acier, soit par du tube plastique (selon règlement de sécurité et température du fluide véhiculé). Ils dépasseront de part et d'autre de la paroi traversée de 1 à 2 cm environ, sauf indications contraires. Calfeutrement entre fourreau et canalisation à la charge du titulaire, du même degré coupe-feu que la cloison traversée, ceci conformément au DTU 65.10.

Lessivage et rinçage de l'installation

Pendant l'exécution des travaux, les tubes seront protégés par des obturateurs temporaires destinés à éviter l'introduction de corps étrangers.

Avant la mise en route de l'installation, il sera procédé à un lessivage et un rinçage des circuits hydrauliques, ainsi qu'à un essai de circulation.

Supports

Les supports seront conformes aux détails type.

Les écartements des supports n'excéderont pas les valeurs suivantes :

	Diamètres extérieurs des tuyauteries en mm inférieurs ou égaux						
Écartement	à 21	à 42.4	à 70	à 101.6	à 168.3	à 323.9	et au-delà
En mètre	1.50	2.25	3.00	3.50	4.00	5.00	6.00

Ces écartements devront être réduits :

- à proximité des coudes,
- à proximité d'appareils tels que robinetterie, accélérateurs.

Tous les dispositifs de supportage devront permettre la libre dilatation et la continuité de l'isolation thermique.

Il sera interposé entre les tubes, supports et colliers des bagues dures isolantes de type AF/ARMAFLEX 60 ou équivalent (densité minimum au droit des supports : 80 kg/m^3.)

Chaque type de support adopté sera soumis à l'approbation du Maître d'Œuvre.

Entre les points fixes, des colliers d'écartement seront disposés avec patins de glissement. Les dilatations seront absorbées, soit par des compensateurs, soit par des lyres (selon l'espace libre).

- Les tuyauteries horizontales pourront être supportées :
  - par des profilés du commerce (fer U ou cornière) avec suspentes par tige filetée et fixation au béton par cheville autoforeuse (cas de plusieurs tuyauteries),
  - par suspentes à "anse" avec fer rond soudé sur le tube et fixation à la structure par tige filetée (diamètre inférieur ou égal à 100 mm),
  - par des suspentes à collier MEGATHERM ou équivalent.

A proximité des compensateurs de dilatation et des lyres, des ensembles de guidage seront installés. Les patins de glissement devront être conçus afin de réduire au maximum le coefficient de frottement. Sauf spécifications contraires, les canalisations horizontales auront une pente dans le sens de l'écoulement.

Colliers

Les colliers seront de type isophoniques.

10.4.2. PEINTURE DE REPERAGE

Les canalisations ou appareils devront être peints en deux couches.

La peinture de repérage des canalisations sera prévue suivant la normalisation en vigueur et sera réalisée sous forme de bandes de couleur représentant environ 10% de la surface des tuyauteries intéressées.

Tous les appareils (réservoirs, pompes…) ainsi que tous les collecteurs vannes, robinets… seront munis d'étiquettes métalliques frappées ou dilophane portant les indications nécessaires à leur identification et permettant de les repérer sur les documents à fournir.

10.4.3. VIDANGES

Tous les points bas des installations seront équipés de robinet de vidange à boisseau sphérique (avec bouchon mâle sur la sortie si elles ne sont pas raccordées avec évacuation).

Les vidanges de circuits importants, les écoulements de presse-étoupe, les trop-pleins seront raccordés jusqu'au puisard ou siphon le plus proche avec interposition d'un entonnoir où l'écoulement sera visible.

Au point bas des circuits importants, en pieds de colonnes, un pot de décantation sera installé.

Tous les supports seront équipés d'anti-vibratiles.

10.5. REPERAGE / ÉTIQUETAGE

Les équipements (vannes ...) seront repérés par une étiquette gravée indiquant leur fonction. Tous les symboles seront conformes aux normes et seront reportés sur les plans, les schémas et les notices d'entretien.

Les canalisations seront baguées (anneaux) aux couleurs conventionnelles (teinte de fond sur peinture de protection sur toute la longueur des canalisations).

Les teintes d'identification ou d'état seront conformes aux normes AFNOR NF X08.100, 102 et 103.

Le sens de circulation des fluides sera fléché en peinture blanche ou noire, suivant la teinte de fond, à proximité de chaque anneau.