

CENTRE HOSPITALIER de VICHY

Avenue de la Liberté – BP 2757

03207 VICHY Cedex

☎ : 04 70 97 13 38

✉ : franck.decaillon@ch-vichy.fr

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

MARCHE PUBLIC DE TRAVAUX

MARCHE A PROCEDURE ADAPTEE

Maître de l'ouvrage

CENTRE HOSPITALIER DE VICHY

Maître d'Œuvre

SCC France

18 Chem. des Cuers,
69570 Dardilly

Objet de la consultation

***Projet modernisation system de chaleur &
décarbonations CH Vichy***

SOMMAIRE GENERAL

Table des matières :

1. OBJET DU MARCHÉ :	3
2. PRE-ETUDE, PREPARATION CHANTIER, ETUDE EXE ET DEFINITION BESOIN	3
3. DESCRIPTION DE LA FOURNITURE ET DE LA MISE EN ŒUVRE	4
3.1. EN CHAUFFERIE	4
3.1.1. Dépose des chaudières existantes	4
3.1.2. Réalisation GCC et Massifs pour mise en place des différents équipements.	4
3.1.3. Réalisation de la partie VRD extérieure.	5
3.1.4. Chaudière gaz et fumisterie en chaufferie	5
3.1.5. Ballon tampon 20m3 en chaufferie	8
3.1.6. PAC EAU/EAU en cascade pour production chauffage en relèvement de chaudière gaz	8
3.1.7. Mise en place pompes de circulation primaire et secondaire.	9
3.1.8. Tuyauterie Réalisation du réseau de chaleur en chaufferie	12
3.1.9. Tuyauterie Réalisation du réseau Gaz chaudières	13
3.2. POUR LES BATIMENTS	13
3.2.1. Ballon Thermodynamique ECS	13
3.2.2. PAC AIR EAU en cascade pour production ECS	14
3.2.3. PAC AIR EAU en cascade pour production chauffage	15
3.2.4. Réalisation de la partie VRD extérieure.	16
3.2.5. Enceinte grillagée extérieure pour les PAC.	16
3.2.6. Raccordement nouveau réseau bat4 en sous station bat7	16
3.3. PERCEMENTS CAROTTAGES	17
4. CARACTERISTIQUES TECHNIQUES	17
4.1. CHAUDIERE GAZ A CONDENSATION	17
4.2. FUMISTERIES ET SUPPORTAGES	19
4.3. BALLON TAMPON 20 M3 ISOLE	20
4.4. PAC EAU/EAU Pour relèvement de chaudière et production de chaleur	21
4.5. PAC AIR EAU R290 POUR PRODUCTION DE CHALEUR ET ECS	23
4.6. BALLON THERMODYNAMIQUE R290	25
5. REPERAGES ET MARQUAGES	25
6. FORMATION DU PERSONNEL	26
7. DOE	26
8. PRESENTATION DU DOSSIER A REMETTRE PAR LES SOUMISSIONNAIRES	27
8.1. DOCUMENTS A REMETTRE	27
8.2. CONTENU DES PRIX	27
8.3. PRESENTATION DES OFFRES	28

1. OBJET DU MARCHE :

Le présent CCTP définit les prescriptions techniques pour la fourniture, la pose, le raccordement et la mise en service d'un ensemble de chaudières gaz à condensation en cascade d'une puissance totale de 4 MW, de son hybridation en PAC EAU/EAU de 4.4MW, d'un ensemble de plusieurs PAC AIR EAU fonctionnement au R290 pour la production de chauffage et d'ECS.

2. PRE-ETUDE, PREPARATION CHANTIER, ETUDE EXE ET DEFINITION BESOIN

Pour ce projet, il sera nécessaire de réaliser une Pré-visites chantier et prise de cotations en amont.

Pendant la phase de préparation, les études et définition du besoin matériel devront respecter les préconisations du CCTP et être validées par le client.

En amont et afin de garantir la bonne mise en œuvre, il sera nécessaire de réaliser des plans 3D de la chaufferie y compris les plans de détails, calculs et dimensionnements des débits, puissances et pertes de charge. Ainsi que les plans de grutages et consignations.

Les validations réglementaires incluant la pré-visite DESP et le dossier DESP après installation seront exigés avant la mise en fonctionnement de l'installation.

« Les pompes à chaleur utilisant le fluide frigorigène R290 (propane – classe A3) devront être installées conformément aux exigences de l'Arrêté du 25 juin 1980 – Article CH35 pour les zones accessibles au public (VIP), et aux prescriptions de la norme NF EN 378 concernant les limites de charge, la ventilation, la détection gaz et les dispositifs de mise en sécurité. L'installateur devra garantir que l'équipement ne crée aucun volume intérieur non ventilé pouvant conduire à un dépassement de la concentration maximale admissible en cas de fuite, et que l'ensemble des matériels électriques situés dans ces zones respecte les prescriptions ATEX lorsque nécessaire. »

Le titulaire devra les analyses fonctionnelles et la synthèse pour la partie régulation et électrique.

Pour chaque étape du chantier, l'élaboration du DOE et des rapports de mise en service seront à transmettre 2 semaines après la réception et mise en service.

3. DESCRIPTION DE LA FOURNITURE ET DE LA MISE EN ŒUVRE

3.1. EN CHAUFFERIE

3.1.1. Dépose des chaudières existantes

Pendant le déroulement des travaux, il sera nécessaire de réaliser la dépose complète de deux chaudières gaz de puissance 3.5 MW / 1.9 MW et de l'ensemble de leurs réseaux associés, incluant, les consignations et la suppression des Circuit gaz, des circuits hydrauliques primaire (aller/retour), des cheminées et conduits éventuels, des accessoires (pompes, filtres, purgeurs,) des organes de sécurité.

Pour cette dépose, il sera nécessaire de réaliser plusieurs interventions de cryogénisation pour isoler des conduites et permettre la mise en place de nouvelles vannes d'isolement et d'enlever les 2 chaudières en place. Les travaux auront lieu de nuit. La continuité de service devra être assuré de 5h à 22h sur l'ensemble de l'établissement de santé.

L'intervention sera réalisée hors période de chauffe et en 2 fois.

Pour toutes ces raisons, l'installateur pourra recourir à la mise en place d'une chaufferie provisoire si nécessaire.

Cette phase comprend la mise en place de la manutentions lourdes, la mise en place des différents accès et le recyclage et l'évacuation des déchets dans un centre de tri agréé.

Y compris toutes sujétions de manutention, grutage, échafaudage....

3.1.2. Réalisation GC et Massifs pour mise en place des différents équipements.

Pour la mise en place des équipements, il sera demandé de prendre en compte les travaux de génie civil, création de massifs, supports, renforts de structure, et adaptation de dallage nécessaires à l'implantation des nouveaux équipements (chaudières, PAC EAU/EAU, cuve tampon de 20m³, collecteurs, modules hydrauliques, groupes de sécurité, etc.).

L'entreprise devra réaliser l'inspection des zones de pose des équipements. La vérification de l'état du dallage existant, le contrôle des charges admissibles (charge ponctuelle et répartie), ainsi de l'identification des réseaux enterrés et émergents.

Y compris le traçage au sol des zones de réalisation et l'implantation des réservations, ancrages et plots techniques.

Le coulage des massifs devra respecter les préconisations du BE structure à la charge du présent lot.

Un procès-verbal d'alignement sera remis avant installation des équipements

Un dossier de fin de travaux devra inclure le PV de béton, les plans de recollement, le PV de niveau et de planéité aussi que les fiches techniques des ancrages et matériaux.

Afin de compléter cette prestation, il est demandé de prendre en compte les éléments de la partie électrique, poste comportant des cellules HTA ; un transformateur, un TGBT...Une synthèse avec ce lot sera nécessaire avant le début des travaux.

3.1.3. Réalisation de la partie VRD extérieure.

Suivant plan de masse projet.

Les travaux consistent à réaliser l'ensemble des aménagements extérieurs nécessaires à l'acheminement d'un câble HTA et BT et à l'implantation poste HTA (8600 x 2500 x 2800, de 20 tonnes) en zone extérieure. Ils comprennent d'abord les terrassements et la création d'une tranchée suivant les prescriptions usuelles des réseaux haute tension, avec mise en place d'un lit de pose, des fourreaux adaptés et des protections réglementaires. Les tranchées sont ensuite remblayées et les surfaces remises en état comme à l'origine.

Le projet inclut également la fourniture et l'installation des chambres de tirage nécessaires au cheminement du câble, positionnées aux emplacements définis et dimensionnées pour faciliter les opérations de câblage, de maintenance et de sécurité.

En parallèle, un massif béton est réalisé pour accueillir le poste HTA.

Ce massif est dimensionné pour supporter la charge de l'appareil ainsi que ses contraintes d'exploitation. Il intègre les réservations, ancrages et dispositifs de mise à niveau nécessaires.

Les travaux incluent enfin le drainage de la zone, la mise à la terre de l'ensemble de l'installation ainsi que l'aménagement des accès sécurisés pour l'exploitation et la maintenance. Toutes les opérations sont exécutées selon les règles de l'art, en respectant les prescriptions techniques, les normes électriques applicables et les exigences de sécurité du site.

3.1.4. Chaudière gaz et fumisterie en chaufferie

Il est demandé la fourniture et mise en œuvre d'une solution de production de chaleur performante et conforme aux normes et besoins technique ci-dessous qui ont été définis dans le cadre du projet de décarbonation du site.

Installation d'un ensemble de chaudières gaz à condensation modulantes, montées en cascade, pour une puissance totale minimale de 4 MW, avec régulation centralisée en modbus avec IHM et basculement automatique en mode secours. L'ensemble comprendra les accessoires et équipements tels que collecteurs hydrauliques de fonctionnement en cascade, les vannes, les circulateurs, sondes, soupapes et purgeurs, ainsi que le raccordement hydraulique au réseau existant.

Le raccordement gaz sera réalisé conformément aux normes en vigueur, avec ISO et dossier DESP. La fumisterie inclura les conduits d'évacuation des produits de combustion et des cheminées autoportées, conformément aux DTU et aux avis techniques.

Les travaux de fumisterie comprendront également les carottages, supportages, chevêtres, aubainages et reprises d'étanchéité toiture et murale.

L'ancienne cheminée devra être déposée et recyclée suivant la réglementation en vigueur.

La manutention sera effectuée par une entreprise compétente avec des moyens adaptés afin de limiter tout risque.

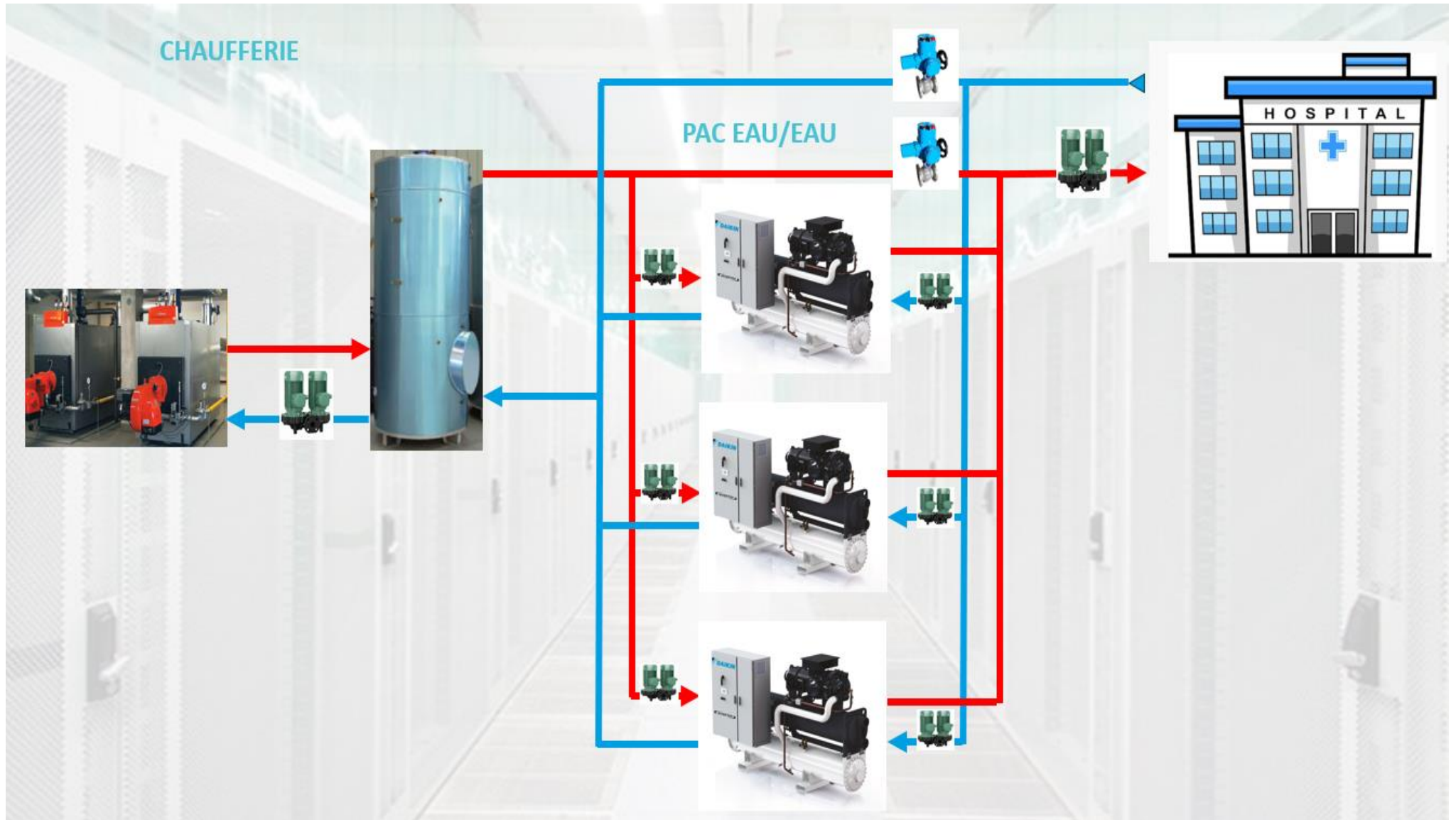
La mise en service inclura les réglages, essais, paramétrage et remise des procès-verbaux.

Les contrôles porteront sur l'étanchéité gaz, la vérification des débits et des températures, ainsi que la formation du personnel.

L'ensemble sera réalisé dans le respect de la réglementation ERP.

Y compris toutes sujétions de manutention, grutage, échafaudage....

Voir schéma de principe ci-dessous.



3.1.5. Cuve tampon 20m3 en chaufferie

Pour le fonctionnement de la nouvelle installation, il est nécessaire de mettre en place une cuve tampon en INOX 304L équipée d'un trou d'homme de capacité nominale **20 000 litres**, destiné à l'optimisation du fonctionnement des chaudières gaz à condensation et à la régulation hydraulique du réseau.

Le ballon sera calorifugé suivant la norme NF DT45.2.

L'isolation minimale recommandée sera de classe 4 (NF EN12828) tout en respectant un $U_s \leq 0,49 \text{ W/m}^2.\text{K}$.

Le calcul de déperdition sera demandé afin de justifier le respect de cette réglementation.

Afin de respecter la norme NF EN 12828, il sera nécessaire d'installer :

- Une soupape de sécurité double et dimensionnée pour l'installation de chauffage. Ces organes seront implantés au plus près du ballon et sans organes d'isolement entre le ballon et les soupapes.
- Un système d'expansion dimensionné, pour absorber la dilatation du volume total. Pas d'organe d'isolement non verrouillé entre le ballon et le vase.
- Un robinet de vidange, point bas du circuit.
- Un capteur de mesure de température permettant la régulation et un capteur visuel.
- Des vannes d'isolement.
- Des piquages à brides permettant de tenir la pression utile du réseau.
- Des piquages équipés de purgeurs.

Le matériel devra être certifié pour la pression max de service et la résistance aux chocs. Il comportera un marquage CEE réglementaire. Les certificats matières pour le ballon sera exigé.

La prestation intègre la livraison et mise en place à l'intérieure de la chaufferie (grutage, chariot élévateur, manitou, berceaux...)

Les raccordements hydrauliques et de l'instrumentations devront être réalisés conformément aux règles en vigueur et suivant les préconisations fournisseurs.

Le présent lot devra les tests d'Essais d'étanchéités et la mise en eau.

Une attention particulière devra être porté sur la transmission des dossiers réglementaires. (DESP et certificat de conformité.)

Y compris toutes sujétions de manutention, grutage, échafaudage....

3.1.6. PAC EAU/EAU en cascade pour production chauffage en relèvement de chaudière gaz

Il est prévu la fourniture et mise en place de 3 pompes à chaleur eau / eau à condensation par eau avec compresseur à vis Inverter et réfrigérant R134a montées en cascade, pour une puissance totale allant de 4.4 MW à -10°C.

Le régime d'eau coté évaporateur devra être de 35/30°C et coté Condenseur de 55/65°C.

L'alimentation électrique devra avoir qu'une seule alimentation par PAC avec un courant nominal proche de 500A. Alimentation en 400V/50Hz/3 phases.

Ces pompes à chaleur sont destinées à la production de chaleur afin de limiter l'utilisation du gaz au stricte minimum.

Chaque ensemble comprendra, les soupapes, les pressostats HP/BP, la détection fuite, les ballons tampons, les pompes, les vannes proportionnelles, les vannes de coupure, les sondes de température, les modules de régulations Modbus avec écran tactile, les collecteurs permettant le raccordement en cascades.

Elles comporteront un capotage phonique comp & Evap, une régulation communicante en Modbus RTU MSTP, une régulation globalisée PAC / Chaudière et l'ensemble de la gestion d'asservissement.

Les validations réglementaires incluant la pré-visite DESP et le dossier DESP après installation seront exigés avant la mise en fonctionnement de l'installation.

« Suivant les préconisations fournisseurs et le type de gaz, il sera nécessaire de respecter les exigences de sécurité de type *VIP*.

L'ensemble (réseaux, pompes et vannes) sera calorifugé et devra respecter les normes en vigueur.

Y compris toutes sujétions de manutention, grutage, échafaudage....

3.1.7. Mise en place pompes de circulation primaire et secondaire.

Pour cette partie, il est demandé de mettre en œuvre l'ensemble des pompes de circulation nécessaires au fonctionnement du circuit primaire et des circuits secondaires de la chaufferie. L'installation dessert quatre chaudières gaz d'une puissance unitaire de 1 MW ainsi qu'un système de relèvement composé de trois pompes à chaleur eau/eau de 1,4 MW chacune, associés à un ballon de stockage primaire de 20m³.

Les pompes primaires assurent la circulation continue entre le ballon de stockage, les chaudières et les PAC, garantissant un débit optimal pour le transfert d'énergie entre les différentes sources de production. Leur implantation nécessite la mise en place d'un génie civil adapté sur massif indépendant et non solidaire de la structure, ainsi que l'intégration de l'ensemble des accessoires hydrauliques indispensables : vannes d'isolement, clapets anti-retour, filtres, thermomètres, sondes et dispositifs de purge.

Les pompes secondaires, dédiées à la distribution vers les différents réseaux de chauffage, sont installées de manière à permettre un fonctionnement indépendant des circuits tout en assurant une régulation fine des débits en fonction des besoins des installations. Elles sont raccordées aux collecteurs aller/retour avec les équipements de protection et de mesure nécessaires, et disposent de leurs propres organes d'isolement pour faciliter les opérations de maintenance.

L'ensemble des pompes est connecté électriquement aux armoires de régulation et de puissance, avec les protections adéquates et un câblage conforme aux normes en vigueur. Les réglages, équilibrages et essais de mise en service sont réalisés afin de garantir un fonctionnement optimal, silencieux et sécurisé des circuits hydrauliques.

L'installation s'intègre en cohérence avec le ballon de stockage primaire, permettant une gestion efficace de l'inertie thermique et une coordination optimale entre chaudières et PAC.

Les pompes seront constituées de deux circulateurs hydrauliques redondants montés dans un seul corps :

- Fonctionnement alterné pour optimiser la durée de vie des moteurs.
- Fonction secours automatique : bascule immédiate vers le circulateur de réserve en cas de défaut ou perte de performance.
- Fonction double débit : possibilité d'utiliser simultanément les deux moteurs pour assurer un débit supérieur ou une pression accrue, selon configuration.
- Corps hydraulique en fonte ou acier, roue en composite haute performance ou inox, axe sur palier céramique.
- Pression admissible : PN10 à PN16 selon réseau.
- Température de fluide : typiquement -10°C à $+110^{\circ}\text{C}$ (à ajuster selon fabricant).

Ce type d'équipement garantit une continuité de service 24/7, indispensable dans une chaufferie comportant chaudières et PAC de forte puissance.

Les 2 pompes de charges existantes alimentant le circuit de distribution de l'ensemble des bâtiments du centre hospitalier devront être redimensionnée et remplacée. Pour cela, il sera nécessaire de fournir les notes de calcul comportant les pertes réseau, pertes d'échangeurs, accessoires, marges de sécurité, le débit max, la pression différentielle du réseau, la température du fluide, les courbes de fonctionnement suivant variation des débits.

Les pompes seront de type centrifuge à volute, normalisée selon ISO 5199 / 2858 pour une robustesse accrue (hôpital = fonctionnement continu).

- Montage horizontal ou sur châssis (selon contrainte environnementale) –
- Garniture mécanique double.
- Corps volute : Fonte EN-GJL-250 ou EN-GJS-400
- Roue : Acier inoxydable
- Arbre : Inox AISI 316 et Garniture : SiC/SiC (haute durabilité)
- Motorisation IE4 mini, classe thermique F et indice refroidissement IC411.
- IP55
- Débit mini sur variateur : 30–35% du nominal afin de garantir la stabilité hydraulique.
- Une NPSH disponible suffisante afin d'éviter la cavitation.
- Un rendement compris entre 75 et 85% mini.

Les variateurs de vitesse seront :

- Compatible communication GTC : Modbus / BACnet / LonWorks
- Avec fonction limitation courant.
- Rampes démarrage/arrêt.
- Optimisation rendement (loi carré).
- Pilotage par pression différentielle (ΔP variable).

L'installation permettra une redondance sur 2 pompes 50% / 50% ou 100% / secours.

Suivant les exigences technique, l'ensemble sera équipé de bypass manuel, de clapet anti-retour sur chaque pompe, de silentblochs, de purges, de vidanges de filtre en Y en amont, de capteur ΔP et débitmètre pour régulation fine.

Y compris toutes sujétions de manutention, grutage, échafaudage....

3.1.8. Tuyauterie Réalisation du réseau de chaleur en chaufferie

Afin de mettre en œuvre cette installation, il faut prendre en compte la réalisation complète du réseau de chaleur au sein de la chaufferie, depuis les collecteurs primaires jusqu'aux départs des circuits secondaires. Ces réseaux seront constitués de tuyauteries acier INOX 304L calorifugées, montées sur supports adaptés, intégrant l'ensemble des organes hydrauliques et équipements nécessaires au fonctionnement des chaudières, PAC et dispositifs de stockage.

Elles seront réalisées par assemblages par soudage TIG avec préparation des bords, contrôle visuel et ressuage selon bonnes pratiques soudage inox.

Un point d'attention sera porté sur la gestion de la dilatation thermique en prévoyant espaces de dilatation, points fixes et libres, et des compensateurs si nécessaires.

Les assemblages démontables sont réalisés au moyen de brides PN adaptées, munies de boulonnerie et de joints conformes aux températures et pressions de service.

Chaque portion de réseau intègre les vannes d'isolement, vannes motorisées, vanne d'équilibrage, clapets, vannes de réglage et organes de sécurité nécessaires. Les équipements motorisés sont raccordés à la régulation par servomoteur et disposent de leur propre accessoire d'isolement pour maintenance. Des piquages instrumentés sont installés pour l'intégration des capteurs de température, de pression et des sondes nécessaires à la régulation du système. Ces piquages sont réalisés avec manchons taraudés, porte-sondes ou T de prélèvement, suivant la nature du capteur.

Le calorifuge est réalisé avec des coquilles ou matelas isolants, finition aluminium selon usage, incluant le traitement des singularités, brides, vannes et accessoires. Les collecteurs primaires et secondaires sont dimensionnés pour absorber les débits et ΔT imposés par les chaudières, PAC et ballon tampon. Les purgeurs, pots de décantation, pots à boues et séparateurs d'air sont installés aux emplacements requis, de manière à optimiser la performance hydraulique de l'ensemble.

L'ensemble des travaux inclut l'épreuve hydraulique du réseau, le nettoyage et rinçage, la remise des certificats de conformité des matériaux, le rapport de soudure, les plans de récolement ainsi que les essais en charge avec participation du titulaire aux opérations de mise en service.

Les travaux comprennent la fourniture, la fabrication et l'installation de l'ensemble des collecteurs de distribution associés aux circuits primaires et secondaires de la chaufferie. Ces collecteurs, dimensionnés en fonction des débits globaux et des puissances à distribuer, sont réalisés en acier noir soudé et conçus pour garantir une répartition hydraulique optimale entre les différents réseaux terminaux et les équipements de production (chaudières gaz, PAC eau/eau et ballon de stockage).

Chaque collecteur est fabriqué selon les règles de l'art, avec élaboration d'un cahier de soudure, traçabilité des tubes, qualification des soudeurs et contrôle qualité. Les piquages sont réalisés par soudures bout à bout, piquages en T ou manchons renforcés, garantissant la tenue mécanique et l'équilibre des pertes de charge. Les extrémités des collecteurs, ainsi que les piquages de départ et retour, sont équipés de brides PN appropriées, avec boulonnerie et joints adaptés aux conditions de service.

Y compris toutes sujétions de manutention, grutage, échafaudage....

3.1.9. Tuyauterie Réalisation du réseau Gaz chaudières

Afin d'assurer l'aspect réglementaires pour la mise en place des nouvelles chaudières, il est nécessaire de réaliser les alimentations des chaudières GAZ depuis le collecteur existant.

Les nouveaux réseaux gaz seront réalisés conformément aux prescriptions réglementaires en vigueur et aux normes gaz applicables aux installations de chaufferies. Ils seront constitué de tuyauteries en acier certifiées gaz naturel, posées et assemblées selon les règles de l'art, incluant toutes les opérations de soudage, d'épreuve et de contrôle. Les certificats matières devront être transmis avant peinture et marquage.

Chaque chaudière est raccordée via un tronçon dédié incluant une vanne manuelle, une électrovanne d'arrêt, un filtre, ainsi qu'un manodétendeur ou régulateur final selon les besoins du constructeur. Les éléments du réseau sont montés sur supports métalliques adaptés, avec colliers isolés ou antivibratoires pour limiter les transmissions mécaniques.

Les soudures sont réalisées par du personnel habilité et qualifié, et consignées dans un cahier de soudure reprenant les WPS, qualifications et contrôles associés. Une épreuve d'étanchéité est réalisée avant mise en service.

Avant application de la peinture, toutes les surfaces sont préparées : dégraissage, dépoussiérage, élimination des oxydations superficielles et contrôle de la propreté des tubes. Les parties brutes ou sensibles (soudures, brides...) font l'objet d'une préparation soignée afin d'assurer une adhérence optimale.

La mise en peinture (norme NF X08-100) est composée d'une couche primaire anticorrosion suivie d'une couche de finition polyuréthane ou époxy, permettant de garantir une tenue mécanique et chimique durable. Toutes les peintures utilisées sont compatibles avec les températures de surface des réseaux chaleur et les contraintes des installations gaz.

Y compris toutes sujétions de manutention, grutage, échafaudage....

3.2. POUR LES BATIMENTS

Suivant plan d'implantation

3.2.1. Ballon Thermodynamique ECS

Pour les bâtiments 7, 8, 9, 10, 12 et 17, il est prévu la fourniture et mise en place de ballons thermodynamiques air ext d'une capacité nominale de 300 litres, destinés à la production d'eau chaude sanitaire (ECS) avec récupération d'énergie par pompe à chaleur intégrée. Fonctionnement au R290 ou R32, Cop haut niveau et bas carbone. **Isolation thermique** : mousse polyuréthane haute densité, épaisseur ≥ 40 mm.

Les ballons seront équipés d'échangeur ECS permettant d'être raccordé au réseau de chaleur.

La prestation intègre la livraison et mise en place à l'intérieure de chaque sous station (grutage, chariot élévateur, manitou et mise à niveau du sol...)

Le ballon est raccordé hydrauliquement au réseau existant au moyen de tuyauteries isolées, comprenant l'ensemble des accessoires indispensables. Y compris la gestion des condensats avec tube d'évacuation muni d'un siphon.

Le raccordement électrique est réalisé depuis une alimentation dédiée, protégée dans l'armoire électrique de la sous-station.

Y compris toutes sujétions de manutention, grutage, échafaudage....

3.2.2. PAC AIR EAU en cascade pour production ECS

Pour les bâtiments 2, 2a à 2c, 3, 6, 16, 13, il est prévu la fourniture et mise en place de pompes à chaleur **fonctionnant au R290** (propane) montées en cascade, pour une puissance totale allant de 40Kw à **120 kW à -10°C**. Ces pompes à chaleur sont destinées à la production d'eau chaude sanitaire.

Chaque ensemble comprendra, les soupapes, les pressostats HP/BP, la détection fuite R290, les ballons tampons, les ballons de stockages ECS, les sondes de température, les modules de régulations Modbus avec écran tactile, les pompes et les collecteurs permettant le raccordement en cascades.

L'ensemble (réseau, ballons) sera calorifugé et devra respecter les normes en vigueur.

Les travaux comprennent la mise en place complète des liaisons de communication nécessaires au dialogue entre l'armoire de régulation de chaque sous station, des PAC, ainsi que les différentes baies de brassage présentes dans les bâtiments. Ces liaisons, réalisées en câble cuivre RJ45 catégorie 6A ou en fibre optique, assurent la transmission fiable des données de supervision, d'acquisition et de commande.

Pour le bat 2 bat 13 et bat 16, il sera nécessaire de prendre en compte les opérations nécessaires au renforcement de la structure porteuse et de la charpente, afin de garantir leur capacité à supporter les nouvelles charges liées aux installations techniques, aux équipements thermiques et aux réseaux associés. Ces renforcements seront réalisés uniquement selon les besoins identifiés, à l'issue des études structurelles menées en phase d'exécution.

Pour le bat 3, il sera nécessaire de réaliser une partie de VRD afin de pouvoir ouvrir le caniveau technique existant et de remettre en état l'ensemble après installation.

Pour le bat 6 et 16, il sera nécessaire de réaliser une tranchée entre les PAC et la sous station afin de passer les réseaux et l'alimentation électrique. Il faut reprendre l'enrobé après installation.

3.2.3. PAC AIR EAU en cascade pour production chauffage

Pour les bâtiments 5, 8, 10, 12, il est prévu la fourniture et mise en place de pompes à chaleur **fonctionnant au R290** (propane) montées en cascade, pour une puissance totale allant de 160 à 180Kw à **-10°C**. Ces pompes à chaleur sont destinées à la production de chaleur avec un régime de 75°C max.

Chaque ensemble comprendra, les soupapes, les pressostats HP/BP, la détection fuite R290, les ballons tampons, les sondes de température, les modules de régulations Modbus avec écran tactile, les pompes et les collecteurs permettant le raccordement en cascades.

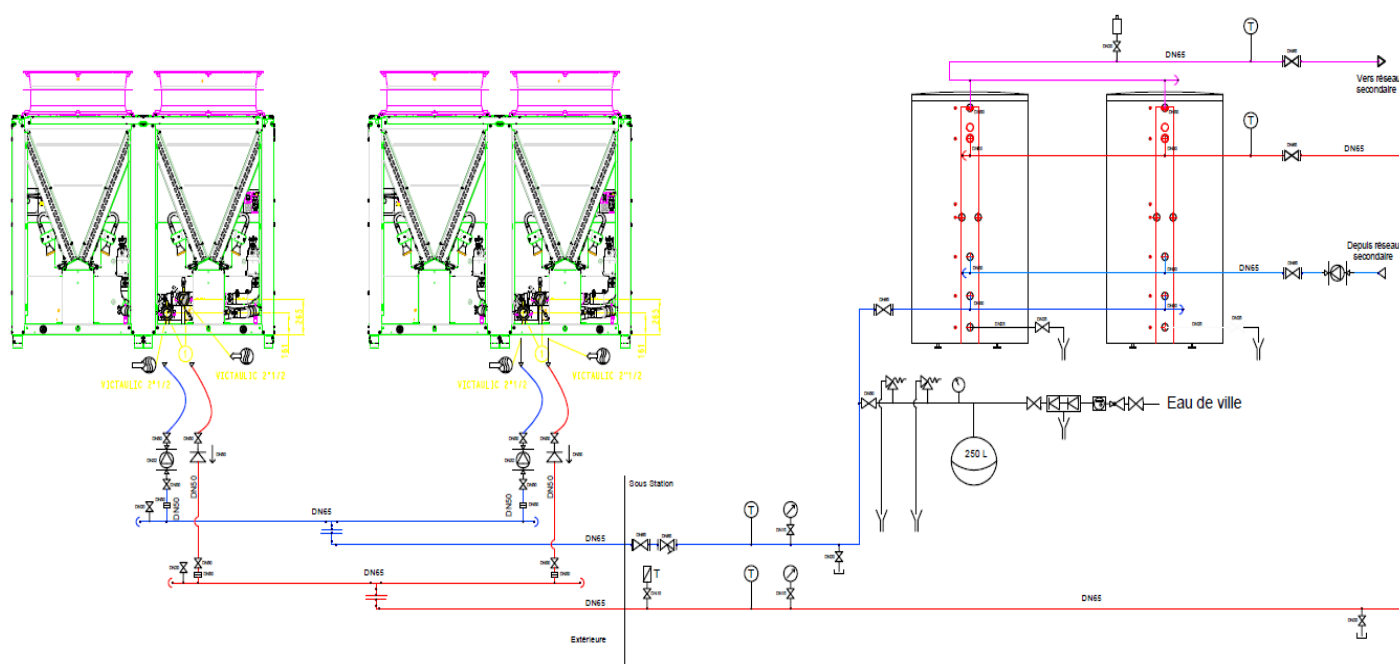
L'ensemble (réseau, ballons) sera calorifugé et devra respecter les normes en vigueur.

Les travaux comprennent la mise en place complète des liaisons de communication nécessaires au dialogue entre l'armoire de régulation de chaque sous station, des PAC, ainsi que les différentes baies de brassage présentes dans les bâtiments. Ces liaisons, réalisées en câble cuivre RJ45 catégorie 6A ou en fibre optique, assurent la transmission fiable des données de supervision, d'acquisition et de commande.

Pour le bat 17, l'installation provisoire devra être reprise afin de réaliser une installation définitive et conforme. Y compris réseau, supportages, dalle et calorifuge.

Pour le bat 8, 10, 12 et 17, il sera nécessaire de réaliser une tranchée entre les PAC et la sous station afin de passer les réseaux et l'alimentation électrique suivant plan de recollement.

(Voir schéma de principe ci-dessous)



3.2.4. Réalisation de la partie VRD extérieure.

Suivant plan de masse projet.

Les travaux consistent à réaliser l'ensemble des aménagements extérieurs nécessaires à l'acheminement des réseaux et le l'alimentation électrique des PAC.

Ils comprennent d'abord les terrassements et la création d'une tranchée suivant les prescriptions usuelles des réseaux, avec mise en place d'un lit de pose, des fourreaux adaptés et des protections réglementaires. Les tranchées sont ensuite remblayées et les surfaces remises en état.

Le projet inclut également la fourniture et l'installation des chambres de tirage nécessaires au cheminement du câble, positionnées aux emplacements définis et dimensionnées pour faciliter les opérations de câblage.

En parallèle, les massifs bétons de chaque PAC seront réalisés afin de garantir la circulation tout autour des éléments et de permettre la maintenance. Ces massifs seront dimensionnés pour supporter la charge des appareils ainsi que ses contraintes d'exploitation. Il intègre les réservations, ancrages et dispositifs de mise à niveau nécessaires.

Les travaux incluent enfin le drainage de la zone, la mise à la terre de l'ensemble de l'installation ainsi que l'aménagement des accès sécurisés pour l'exploitation et la maintenance. Toutes les opérations sont exécutées selon les règles de l'art, en respectant les prescriptions techniques, les normes électriques applicables et les exigences de sécurité du site.

3.2.5. Enceinte grillagée extérieure pour les PAC.

Afin de protéger les installations, il est nécessaire de mettre en place des enceintes grillagées. Elles seront installées autour des dalles bétons existantes. Les enceintes devront assurer la protection mécanique du matériel, garantir une ventilation correcte et permettre un accès complet pour la maintenance. L'entreprise fournira et mettra en place des panneaux grillagés rigides en acier galvanisé maille 50×200 mm ou équivalent, avec fils de 4 à 5 mm et finition galvanisée ou thermolaquée selon choix du maître d'ouvrage. Les panneaux auront une hauteur de 2 m. Les montants métalliques seront en acier galvanisé, section minimale 40×40 mm, fixés sur la dalle béton par platines et goujons d'ancrage M8 ou M10. L'enceinte comprendra une porte d'une largeur minimale de 800 mm équipé d'une serrure et d'un canon multilock suivant organigramme site, permettant un accès complet à l'unité pour entretien et maintenance.

3.2.6. Raccordement nouveau réseau bat4 en sous station bat7

À la suite des travaux en cours au bat 4, le nouveau réseau de chaleur est en attente dans la sous station du bâtiment 7. L'entreprise devra réaliser la jonction de ce nouveau réseau sur l'alimentation du réseau venant de la chaufferie.

Les supports nécessaires, rails, consoles et colliers sont installés avec fixations adaptées au bâti existant et prise en compte des dilatations. Le raccordement est réalisé sur le collecteur chaleur de la sous-station du bâtiment 7, avec mise en place de vannes d'isolement, piquages et bouchons d'attente pour permettre une future connexion sans interruption du service. Les accessoires nécessaires sont inclus : vannes, purges, raccords

démontables type brides selon diamètre, ainsi que supports antivibratoires si besoin. Le calorifuge est réalisé en laine de roche d'épaisseur adaptée à la température du réseau, avec finition pare-vapeur PVC. Les essais comprennent l'épreuve hydraulique, la mise en eau, les purges et un contrôle complet des lignes.

3.3. PERCEMENTS CAROTTAGES

L'entreprise prendra à sa charge tous les carottages, percements et rebouchages nécessaires au passage des fumisteries. Les cloisons et planchers coupe-feu seront reconstitués après le passage à l'identique par le présent lot.

4. CARACTERISTIQUES TECHNIQUES

4.1. CHAUDIERE GAZ A CONDENSATION

Les chaudières gaz seront à condensation et devront pouvoir fonctionner sans contrainte de débit pour s'adapter au débit d'appoint nécessaire pour le fonctionnement avec les pompes à chaleur ni de circulateur de recirculation pour respecter les objectifs de consommation.

Le volume des corps de chauffe devra donc être important pour avoir une faible perte de charge avec d'assurer avec précision le point de mélange d'hybridation.

Le fonctionnement sans contrainte de débit et la modulation du brûleur permettra le maintien du ballon tampon des PAC à 35°C quel que soit le besoin de débit primaire.

Il sera installé une cascade de 4 chaudières à condensation de type VITOCROSSAL 200 CRU 1000W ou équivalent.

Puissance unitaire de 1000 kW à 50/30°C

Fonctionnant à température d'eau de chaudière modulée en fonction de la température extérieure.

Marquage CE-0085CS0411.

- Chaudière à circulation naturelle interne sans présence de circulateur de recyclage ou d'homogénéisation
- à fort volume d'eau pour un fonctionnement sans débit minimum dans le cadre de l'appoint chauffage
- Très faible perte de charge avec une perte de charge hydraulique faible pourra fonctionner sans débit minimum d'irrigation et sans contrainte de température retour chaudière.
- Chaudière ne nécessitant aucune pompe primaire, ni bouteille de découplage.

Toutes les surfaces en contact avec les gaz de combustion sont en acier inoxydable 316 Ti avec une circulation à contre-courant entre l'eau et les gaz de combustion.

Cette surface d'échange Inox-Crossal à la transmission calorifique très efficace et à un taux élevé de condensation permet une grande fiabilité et une grande longévité -

Effet auto-nettoyant grâce à la surface lisse de l'acier inoxydable.

La chaudière a une longue durée de fonctionnement du brûleur grâce à la grande plage de modulation jusqu'à 1:6 et à un grand volume d'eau.

Elle possède un faible encombrement grâce à la chambre de combustion raccourcie et à la construction compacte du module échangeur de chaleur.

Le corps de chaudière est calorifugé sur toutes ses faces par un matelas isolant de 100 mm d'épaisseur de laine de roche.

La combustion est à faibles émissions polluantes grâce aux faibles charges thermiques de la chambre de combustion et aux dimensions optimisées du foyer.

- **Régulation**

Les régulations de chaudières sont raccordées par Bus-Lon entre chaque régulateur.

Utilisation très simple grâce à l'écran graphique à écran tactile couleur et au menu permettant de régler les programmes de fonctionnement, les valeurs de consigne et d'interroger les températures

Chaudière Maître

La première chaudière sera équipée d'une régulation les caractéristiques suivantes :

Caractéristiques :

- Régulation jusqu'à 8 chaudières pour marche à température modulée en fonction de la température extérieure jusqu'à deux circuits de chauffage avec vanne mélangeuse,
- Commande des brûleurs à 2 allures ou modulateurs
- Ecran, touches éclairées, messages d'entretien, diagnostic des défauts intégrés,
- Reconnaissance automatique des sondes raccordées (plug & work) pour faciliter la mise en service,
- 2 compteurs horaires de marche de brûleur,
- Horloge de programmation, courbe de chauffe et plages horaires pour les différents circuits,
- Stratégie de cascade condensation + condensation de type parallèle.

La stratégie chaudières à condensation a pour but de faire fonctionner un maximum de chaudières à une faible puissance.

Critère d'enclenchement :

Les chaudières sont enclenchées au travers d'un bilan de puissance paramétré sur le régulateur cascade. Une chaudière supplémentaire est enclenchée si la puissance nécessaire du moment peut être fournie par la chaudière en fonctionnement plus la chaudière suivante dans la cascade.

Critère d'arrêt :

Les chaudières sont arrêtées par une intégrale d'arrêt. Si l'intégrale d'arrêt dépasse une valeur limite réglée, le critère d'arrêt est rempli et la chaudière enclenchée en dernier est arrêtée en premier.

Utilisation optimale des effets de la condensation.

- Asservissement de pompe et de brûleur en fonction des besoins calorifiques,
- Possibilité de raccordement à un système de gestion centralisée de bâtiment via le bus LON,
- Interface pour ordinateur portable,
- Protection anti-gel,

-

Chaudières Esclaves

- Régulation de chaudière numérique.
- Marche à température constante (seule) ou modulée en fonction de la température extérieure
- Commande des brûleurs à 2 allures ou modulants.
- Ecran, touches éclairées, messages d'entretien, diagnostic des défauts intégrés,
- Reconnaissance automatique des sondes raccordées (plug & work) pour faciliter la mise en service,
- Régulation de production d'ECS auto adaptative,
- Fonction anti-légionelles,
- Dispositif de marche économique d'été,
- 2 compteurs horaires de marche de brûleur,
- Interface pour ordinateur portable,
- Régulation PID de la charge du brûleur.
- Boîtier de commande pour imposition de température par entrée 0-10 V.
- Fonctionnement manuel intégré sur aquastat mécanique.
- Interrupteur d'installation,
- Aquastat de chaudière,
- Sonde de température de chaudière.
- Dialogue avec d'autres appareils possibles via le bus LON.
- Conforme aux exigences des directives européennes.

4.2. FUMISTERIES ET SUPPORTAGES

Conduits de fumées

Les conduits de fumées seront en INOX 316L certifié pour condensation et comporteront les dispositifs associés pour l'évacuation des produits de combustion des chaudières gaz à condensation.

- ✓ Type : Conduit métallique double paroi isolé, inox intérieur (AISI 316L) et inox extérieur (AISI 304), isolation laine minérale haute densité (épaisseur ≥ 50 mm).
- ✓ Diamètre nominal : Calculé selon débit des gaz et pertes de charge (DN 300 mm pour 1 MW, à confirmer par étude thermique).
Dimensionnement selon NF DTU 24.1 et EN 13384
- ✓ Classement : T200 – P1 – W – V2 – L50040 – O (résistant à la condensation et pression positive).
- ✓ Étanchéité : Joints haute température avec colliers de serrage certifiés.
Étanchéité et résistance à la corrosion garanties.
- ✓ Résistance à la corrosion : Matériaux adaptés aux condensats acides (pH < 4).
- ✓ Évacuation des condensats avec neutralisation.

Implantation et fixation

- ✓ Trajet vertical prioritaire : Sortie chaudière → conduit vertical jusqu'à toiture.
- ✓ Hauteur importante : Prévoir haubanage tous les 4 à 6 m pour stabilité mécanique.
- ✓ Supportage : Colliers réglables fixés sur consoles murales ou portiques métalliques.
- ✓ Passage en toiture : Étanchéité par embase et solin inox + bavette EPDM.
- ✓ Distance de sécurité : Respect des écartements aux matériaux combustibles (≥ 50 mm).

Accessoires et dispositifs

- ✓ Volet coupe-tirage motorisé : Commande par régulation chaudière, positionné en pied de conduit.
- ✓ Manchettes de raccordement : Souples DN adapté, avec joints étanches.
- ✓ Trappes de visite : Pour inspection et ramonage, tous les 6 m et en pied de conduit.
- ✓ Neutralisation des condensats : Bac collecteur avec neutraliseur (granulés calcaire) raccordé à évacuation EU.
- ✓ Système de purge : En partie basse pour évacuation des condensats.

Mise en œuvre

- ✓ Levage et grutage : Utilisation de portique ou grue pour mise en place des tronçons en grande hauteur.
- ✓ Assemblage : Emboîtement mâle/femelle avec joints silicone haute température.
- ✓ Contrôle d'étanchéité : Test fumigène ou pression légère avant mise en service.
- ✓ Isolation acoustique : Si exigée par MO, prévoir manchons absorbants.

Essais et réception

- ✓ Vérification conformité DTU et NF EN.
- ✓ Contrôle visuel des fixations, haubanages et étanchéité.
- ✓ PV d'essai d'étanchéité et de tirage.
- ✓ Intégration des schémas et certificats dans DOE

4.3. CUVE TAMPON 20 M3 ISOLE

Une cuve tampon de 20 m³, destiné à l'accumulation d'eau chaude pour la régulation et la stabilité hydraulique de la chaufferie. Le ballon est isolé thermiquement, équipé de l'ensemble des organes de sécurité et instruments de mesure, et livré avec documents conformité PED/CE et DOE.

Construction & matériaux

- ✓ Réservoir métallique (acier inoxydable), calculé selon EN 13445-3, fabrication selon EN 13445-4, inspections et épreuve hydraulique selon EN 13445-5.

- ✓ Volume utile : 20 m³ ($\pm 5\%$), PS et TS adaptés à l'installation (p.ex. PS ≥ 6 bar, TS ≥ 110 °C), à confirmer par l'étude conformément à EN 12828.
- ✓ Isolant périphérique (laine minérale haute densité ou équivalent) épaisseur calculée pour limiter les pertes ; parement extérieur acier/alu et rupture de ponts thermiques.

Raccordements & piquages

- ✓ Piquages 8 départ/retour (diamètres selon débits projetés), by-pass de dérivation, piquages purge et vidange, piquages sondes (température haut/bas, niveau si requis), trappe de visite et bouche d'homme selon EN 13445.

Caractéristiques techniques

- ✓ Capacité utile : 20 m³ ($\pm$ tolérance constructeur).
- ✓ Pression de service : 6 bar minimum.
- ✓ Température de service : 95 °C.
- ✓ Matériau : acier INOX 304L,
- ✓ Isolation thermique : mousse rigide haute densité, épaisseur ≥ 100 mm, revêtement PVC ou tôle laquée.
- ✓ Raccordements : piquages DN adaptés au débit et à la configuration hydraulique (aller/retour, purge, vidange, sondes).
- ✓ Accessoires inclus : purgeurs automatiques, vannes d'isolement, piquage pour soupape de sécurité, piquage pour instrumentation (sondes température et pression).
- ✓ Supports et fixations : châssis métallique ou pieds réglables, avec platines pour scellement.
- ✓ Normes et conformité : Directive DESP 2014/68/UE, marquage CE, certificat d'épreuve hydraulique.

4.4. PAC EAU/EAU Pour relève de chaudière et production de chaleur

Les pompes à chaleur eau/eau seront de marque Daikin (ou équivalent). Les unités sont à condensation par eau équipée d'un compresseur à vis inverter haute efficacité, permettant une modulation continue de puissance et une optimisation des consommations à charge partielle comme à charge nominale. L'unité est construite autour d'un échangeur noyé (flooded type) à tubes cylindriques, garantissant un rendement élevé et une chute de pression réduite. Elle dispose d'un ou deux circuits frigorifiques indépendants selon configuration, assurant une sécurité de fonctionnement renforcée et une continuité de service.

Le système utilise un réfrigérant à faible impact environnemental (R-1234zeE ou équivalent selon configuration constructeur), à PRG très réduit, conforme aux réglementations F-Gas actuelles, et permettant une exploitation à faible empreinte carbone. La PAC est conçue pour fournir des températures d'eau jusqu'à 90 °C, ce qui la rend compatible avec des usages tertiaires ou industriels nécessitant du chauffage haute température.

L'unité offre une large plage de fonctionnement et une efficacité de premier plan, avec des EER et ESEER élevés grâce à l'optimisation du compresseur inverter, des échangeurs noyés et du pilotage électronique avancé Daikin

La régulation embarquée gère en continu la pression d'évaporation, la condensation, la modulation du compresseur, la séquence en cas de circuits multiples, ainsi que les sécurités frigorifiques et hydrauliques.

Les unités devront comporter une seule alimentation. La puissance chaude totale développera 4.5 MW avec un $\text{cop} > 4.4 \text{KW} / \text{KW}$.

La puissance nominale par PAC sera de 460A.

Données physiques : Lxlxh : 3900x1400x2500. Poids 5000Kg

4.5. PAC AIR EAU R290 POUR PRODUCTION DE CHALEUR ET ECS

Les pompes à chaleur de marque Viessmann (ou équivalent) fonctionneront en cascade. Le gaz frigo devra être au R290 ou équivalent.

La puissance calorifique à -10°C extérieure pour un régime de température de 65/55°C sera comprise entre 80 KW soit 180 KW pour la production de chaleur et entre 40 et 120 KW pour la production d'eau chaude sanitaire.

Les pompes à chaleur devront pouvoir assurer la production d'eau chaude et le chauffage et comporter les caractéristiques spécifiques suivantes :

- **Performances :**

- ✓ Régime de température de 75°C
- ✓ Compresseur scroll à vitesse variable INVERTER
- ✓ Ventilateurs à vitesse variable et technologie Greenspeed
 - Ventilateur entraîné par moteur EC (brushless DC) pour une grande précision de la gestion des ventilateurs par l'électronique afin de répondre aux exigences de performance
- ✓ Système décarboné
- ✓ Fluide frigorigène naturel R290 : PRG (0,02)
 - Faible charge de réfrigérant (moins de 4 Kg par circuit)

- **Sécurité**

- ✓ Circuit frigorigène confiné
- ✓ Sépare la source d'inflammation
- ✓ Limite le risque de présence de réfrigérant dans l'atmosphère
- ✓ Contact d'arrêt lors de l'ouverture des portes de l'armoire électrique
- ✓ Muni d'un concept de sécurité propane (DIN EN 60335-2-40)
- ✓ Dispositif mécanique et gravitaire assurant en tout cas de ne pas permettre la dispersion de propane dans l'eau de chauffage.
- ✓ Muni d'un détecteur de fuite de fluide frigorigène à technologie infra-rouge

- **Régulation**

- ✓ Régulation auto-adaptative à microprocesseur avec technologie intelligente Greenspeed
 - Gestion de cascade de pompe à chaleur
 - Gestion du chauffage
 - 2 circuits de chauffage
 - Appoint générateur externe pour le complément en production d'eau chaude sanitaire et en chauffage depuis le réseau principale chaufferie
 - Programme hebdomadaire
 - Gestion de la production d'eau chaude sur les ballons existants
 - Gestion de la consigne de la température d'eau chaude
 - Fonction Anti Légionelle par élévation de la température au-delà de 60°C de façon périodique
- ✓ Fonction SMART GRID READY

- Prise en compte de l'énergie électrique produite par les panneaux photovoltaïques non consommée pour déroger aux programmations et stocker cette énergie sous forme hydro-accumulation
- **Performance acoustique :**
 - ✓ Puissance acoustique 81 db(A)
 - Fonctionnement avec réduit de nuit pour abaissement de la puissance acoustique
 - Compresseur isolé du flux d'air pour ne pas diffuser le bruit
 - Boîtier isolé
 - Ventilateur basse vitesse
- **Garanties :**
 - ✓ Pièces et main d'œuvre 2 ans

Descriptif par bâtiment :

- Chauffage
 - ✓ Bâtiment 5, 8, 10, 12 et 17
 - 2 PAC AIR EAU
 - 80 KW (-10 °C 70/60°C)
 - Soit 160KW à -10°C
- Production ECS
 - ✓ Bâtiment 2&3
 - 2 PAC AIR EAU 60 KW (-10 °C 70/60°C)
 - Soit 120KW à -10°C
 - ✓ Bâtiment 6 & 16
 - 2 PAC AIR EAU
 - 60 KW (-10 °C 70/60°C)
 - Soit 120KW à -10°C
 - ✓ Bâtiment 5 et 13
 - 2 PAC AIR EAU
 - 25 KW (-10 °C 70/60°C)
 - Soit 50KW à -10°C

Chaque installation comprendra :

- Module hydraulique intégré avec pompe haute pression à vitesse variable
- Détecteur de fuites de fluide frigorigène à technologie infrarouge
- Supports antivibratoires
- Ballon tampon de stockage primaire
- Ballon de stockage ECS suivant les équipements existants.
- Sondes de température pour la gestion ECS et chauffage
- Mise en service constructeur pour le fonctionnement appoint chaufferie selon les bâtiments
- Pré-visite DESP (VIP)
- DESP
- Raccordement électrique
- Mise sous pression du réseau

4.6. BALLON THERMODYNAMIQUE R290

Bat 7, 8, 9, 10, 12 et 17

Les ballons d'eau chaude thermodynamique permettront un fonctionnement sur air ambiant. Ils seront posés au sol et pourront fonctionner avec échangeur ECS pour fonctionnement en secours.

Les manchettes d'Air avec isolation DN160 sont à prendre en compte afin de garantir le bon fonctionnement.

Le COP à 15°C sera de 3,23

Classe énergétique A+

Volume d'eau : 260 L

Température d'eau chaude de référence : 54 °C

Les ballons seront compatibles avec la fonction SMART GRID pour utilisation de l'énergie solaire électrique

5. REPERAGES ET MARQUAGES

Le repérage et le marquage servira à assurer la traçabilité et l'identification claire de tous les équipements, réseaux et organes de sécurité de la chaufferie et des installations associées (chaudières, PAC, ballons tampons, fumisterie, accessoires).

Normes et recommandations :

- ✓ Conformité aux prescriptions du **Code du travail** (signalisation), **NF X08-003** (couleurs de repérage), et recommandations **DTU** pour installations thermiques.
- ✓ Respect des exigences du maître d'ouvrage et des plans de synthèse.

Marquage des équipements :

- ✓ Chaque chaudière, PAC, ballon tampon, soupape, vanne principale doit être identifié par **plaque signalétique** (numéro, fonction, PS/TS si applicable).
- ✓ Les organes de sécurité (soupapes, pressostats, purgeurs) doivent être repérés par **étiquettes spécifiques** avec mention « Organe de sécurité – Ne pas manœuvrer ».

Documentation :

- ✓ Fourniture d'un plan de repérage intégré au DOE (schéma avec codes couleur et numérotation).
- ✓ Mise à jour des plans avec correspondance des repères physiques.

6. FORMATION DU PERSONNEL

L'Entrepreneur doit la formation du personnel de service (CH VICHY et société de maintenance multi technique du site) sur le fonctionnement et la conduite des installations à la suite de la réception définitive.

De plus, chaque matériel figurant dans l'installation et nécessitant un entretien ou une révision périodique, fera l'objet d'un dossier comprenant :

- ✓ Une notice technique détaillée
- ✓ Une fiche, sur laquelle seront mentionnées :
 - La localisation du matériel
 - L'indication du fournisseur ou constructeur
 - La nature et la périodicité des interventions d'entretien
 - La désignation des matériels nécessaires pour chaque nature d'intervention
 - Les révisions obligatoires, imposées par les règlements et normes françaises, ainsi que les organismes habilités à les réaliser.

7. DOE

Le titulaire doit fournir un DOE complet comprenant :

- ✓ **Plans et schémas :**
 - Plans fumisterie.
 - Schémas de principe hydraulique et électrique.
 - Implantation des équipements (chaudières, PAC, ballons, organes de sécurité).
- ✓ **Fiches techniques et notices :**
 - Notices d'utilisation et d'entretien des chaudières, PAC, ballons tampons, soupapes, régulateurs.
 - Certificats de conformité CE/PED pour les équipements sous pression.
 - Fiches de réglage et paramétrage des régulations.
- ✓ **Procès-verbaux et certificats :**
 - PV d'essais et de mise en service (étanchéité, sécurité, performance).
 - PV de tarage des soupapes et contrôles réglementaires.
 - Certificat de conformité électrique (Consuel si applicable).
- ✓ **Liste des repérages et marquages :**
 - Tableau des repères physiques et correspondance avec les plans.
 - Codes couleur et numérotation des réseaux.
- ✓ **Garanties et maintenance :**
 - Attestations de garantie constructeur et garantie de parfait achèvement.
 - Plan de maintenance préventive et périodicité des contrôles.
- ✓ **Format et remise**
 - **Support :** Version papier reliée + version numérique (PDF).
 - **Organisation :** Sommaire, index des plans, classement par lot.
 - **Délai :** Remise avant la réception définitive des travaux.
 - **Contrôle et validation**
 - Le DOE sera vérifié par le maître d'ouvrage et/ou AMO avant la réception.
 - Toute pièce manquante ou non conforme devra être complétée avant levée des réserves.

8. PRESENTATION DU DOSSIER A REMETTRE PAR LES SOUMISSIONNAIRES

8.1. DOCUMENTS A REMETTRE

Les documents à remettre par les entreprises répondant au présent Dossier d'appel d'offre devront remettre à minima et IMPERATIVEMENT (sous peine de voir leur offre refusée) les documents ci-après :

- ✓ CCTP signé sans modification avec liste matériel complétée et fiche de visite complétée et signée
- ✓ DGPf : Décomposition des Prix Global et Forfaitaire (complétée, chiffrée et signée), suivant le cadre joint au dossier d'appel d'offres avec les détails et prix unitaires de chaque paragraphe.
- ✓ DPGF au format EXCEL.
- ✓ Mémoire technique décrivant les moyens et effectifs mis en œuvre sur cette affaire, un pré planning, la méthodologie d'approche du dossier, ainsi que la documentation technique, avec photocopie, détaillant toutes les caractéristiques des matériels présentés par l'entrepreneur.

NOTA : Les Entreprises devront obligatoirement présenter leurs offres suivant le cadre de bordereau joint au présent CCTP.

Le cadre de bordereau quantitatif joint en complément du CCTP a pour objet la fixation du prix global forfaitaire.

Il comprend tous les travaux prévus au projet, dans les conditions définies par le CCTP.

8.2. CONTENU DES PRIX

L'entreprise indiquera pour chaque article (fourniture, ouvrage ou partie d'ouvrage) :

- ✓ Les quantités qu'il estime nécessaires à une parfaite et complète exécution des ouvrages prévus au marché étant entendues que l'entreprise est redevable de tous les matériels et matériaux nécessaires pour la réalisation complète des installations.
- ✓ Pour rappel, les quantités indiquées dans la DPGF du dossier de consultation ne sont fournies qu'à titre indicatif, l'entrepreneur devra donc en vérifier l'exactitude lors de la remise de son offre.
- ✓ Le prix unitaire. Ce prix comprend les fournitures, la main d'œuvre, le transport, la manutention, les supportages, les travaux accessoires, les frais généraux, les frais d'études / calcul, les bénéfices et aléas de toutes natures ainsi que toutes les sujétions explicites et implicites des pièces du marché.

Le cadre du devis Quantitatif sera établi avec des prix unitaires hors taxes.

Sur la récapitulation générale, le montant hors taxes global devra apparaître ainsi que le montant global de la TVA et le montant TTC des travaux (chiffres portés sur la soumission de base).

Le **prix global et forfaitaire** détaillé dans le devis estimatif correspondra à celui porté sur l'Acte d'Engagement (AE).

Les prix unitaires, précisés au bordereau des prix serviront aux règlements provisoires des situations de travaux.

8.3. PRESENTATION DES OFFRES

L'entreprise remplira sous sa seule responsabilité le présent cadre de bordereau et qui n'est donné qu'à titre indicatif, mais qu'elle sera tenue de suivre impérativement quant :

- ✓ Au mode de présentation pour l'énumération des cadres correspondant au repérage de la Description des Ouvrages.
- ✓ À la décomposition de chaque élément formant un équipement en vue de traiter aisément les modifications éventuelles.

Le cadre du Bordereau peut ne pas contenir certains éléments définis ou non à la Description des Ouvrages, mais nécessaires au bon fonctionnement de l'installation. Le détail des quantités et des prix de ces éléments sera précisé, si l'entrepreneur le juge utile, pour compléter et détailler les ouvrages élémentaires définis dans le cadre du bordereau des prix.