

Marché 2026-018 :
**Remplacement d'installations CVC par une pompe à
chaleur et sa panoplie et d'un groupe froid**
Université Jean Monnet
Laboratoire Hubert Curien

Rue Professeur Benoit Luras
42000 SAINT-ETIENNE

Avril 2026 – Version 2.0

CCTP



LOT CVC

Maitre d'ouvrage

Université Jean Monnet
10 rue Tréfilerie
42 100 SAINT ETIENNE

BET fluides

BET JF BEAUVOIR
20, Rue des Aciéries
42 000 SAINT ETIENNE

I	GENERALITES	4
I	PRESENTATION GENERALE ET ADMINISTRATIVE	4
1.1	INTERVENANTS	4
1.2	PRESENTATION DU DOSSIER	5
1.3	OFFRE DE L'ENTREPRISE	10
2	PRESCRIPTIONS TECHNIQUES	13
2.0	GENERALITES	13
2.1	NORMES ET TEXTES REGLEMENTAIRES	13
2.2	EXIGENCE DE LA DEMARCHE ENVIRONNEMENTALE	13
2.3	REFERENTIEL DES CERTIFICATIONS D'ECONOMIE D'ENERGIE CEE	14
2.4	DOCUMENTS A REMETTRE EN DEBUT DE TRAVAUX	15
2.5	DOCUMENTS A REMETTRE EN FIN DE TRAVAUX	15
3	SPECIFICATIONS TECHNIQUES	16
3.0	CARACTERISTIQUES DE MISE EN ŒUVRE	16
4	RESEAUX AERAULIQUES	26
5	LIMITES DE PRESTATIONS	27
5.0	Généralités	27
6	RECEPTION DES TRAVAUX	28
6.0	Essais	28
6.1	Mise en service	28
6.2	Réception	28
6.3	Levée des réserves	28
6.4	Garanties	29
II	PREAMBULE.....	30
I	GENERALITE	30
2	PLANNING / PHASAGE DES TRAVAUX	31
III	DESCRIPTION DES TRAVAUX – TRANCHE FERME	32
I	PRODUCTION DE CHAUFFAGE	32
1.1	Pompe à chaleur air -eau	32
1.2	Dossier DESP	35
1.3	Mise en service	35
1.4	Grutage et manutention	35
1.5	Ballon tampon	36
1.6	Circulateurs	36

1.7	Equipements hydraulique	38
1.8	Réseau hydraulique	42
1.9	Percement	43
2	MODIFICATION CTA EXISTANTES	44
2.1	Dépose et évacuation des batteries electriques	44
2.2	Batterie hydraulique	44
3	GTB	46
4	ELECTRICITE	47
4.1	Purge Armoire mezzanine	47
4.2	Armoire CVC existante	47
4.3	Armoire PAC	49
5	ISOLATION LOCAL TECHNIQUE	51
5.0	Généralités	51
5.1	Dimensions	51
5.2	Structure porteuse	51
5.3	Façades en panneaux sandwich	52
5.4	Toiture	52
5.5	Eaux pluviales	53
5.6	Porte métallique	53
5.7	Équipements électriques	53
5.8	Interfaces avec le batiment existant	54
5.9	Documents à fournir par l'entreprise	54
IV	DESCRIPTION DES TRAVAUX – TRANCHE OPTIONELLE.....	55
I	PRODUCTION DE FROID	55
1.0	Groupe froid eau process	55
1.1	Dossier DESP	58
1.2	Mise en service	59
1.3	Grutage et manutention	59
1.4	Ciculateurs	59
1.5	Equipements hydraulique	61
1.6	Réseau hydraulique	64
2	GTB	65
3	ELECTRICITE	66
3.1	Alimentations	66

GENERALITES

I PRESENTATION GENERALE ET ADMINISTRATIVE

I.1 INTERVENANTS

I.1.1 Maitre d'ouvrage

UNIVERSITE JEAN MONNET
10 rue Tréfilerie
42 100 SAINT ETIENNE



I.1.2 BET Fluides – MOE Tranche ferme

BET JF BEAUVOIR
20 rue des Aciéries
42 000 SAINT ETIENNE
Contact : M. RAMAIN
Mail : accueil@bet-beauvoir.fr



I.1.3 MOE Tranche optionnelle

UNIVERSITE JEAN MONNET
10 rue Tréfilerie
42 100 SAINT ETIENNE



I.2 PRESENTATION DU DOSSIER

I.2.1 Présentation du site

Adresse de l'opération : Rue Professeur Benoit Luras
42000 SAINT-ETIENNE

TRANCHE FERME

GROUPE EAU GLACE
EXISTANT

EMPLACEMENT
NOUVELLE PAC

EMPLACEMENT
PANOPLIE HYDRAULIQUE
(Ballon tampon ; circulateurs...)
DANS LOCAL EXISTANT A
ISOLER



TRANCHE OPTIONNELLE

GROUPE EAU GLACE
EXISTANT

GROUPE EAU GLACE
REPLACE



I.2.2 Accès au chantier

Des badges seront fournis aux intervenants pour entrer sur le site et pour l'accès aux différentes zones de chantier.

Une attention particulière est à porter à l'accès à la Zone à Régime Restrictif (ZRR) dont les bâtiments F et G font partie. Il sera demandé au lancement du chantier d'identifier les travailleurs devant accéder au bâtiment F et G à l'aide d'un formulaire de demande d'accès, carte d'identité et CV. Des habilitations pourront être remises pour toute la durée du chantier. Cette formalité devra être anticipée pour toutes les personnes devant se rendre sur le chantier du bâtiment F et G.

I.2.3 Description de l'opération

TRANCHE FERME

Le présent document a pour objet la description des lots techniques pour la modification des CTA du laboratoire Hubert Curien avec la mise en place de batteries de chauffage hydraulique alimentées par une pompe à chaleur

Le projet se compose de 2 CTA traitant des salles blanches

CTA 005 (mezzanine)

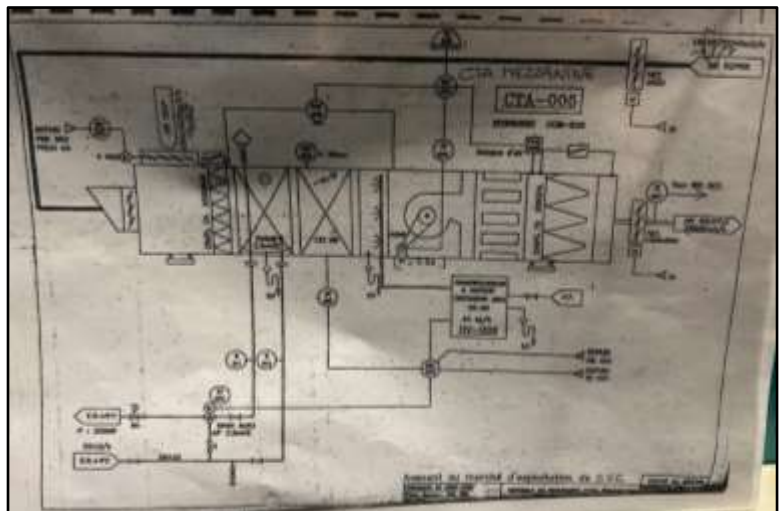
Type CCM-315

Marque Hydronic

Année 2000

Débit soufflage : 25840m³/h

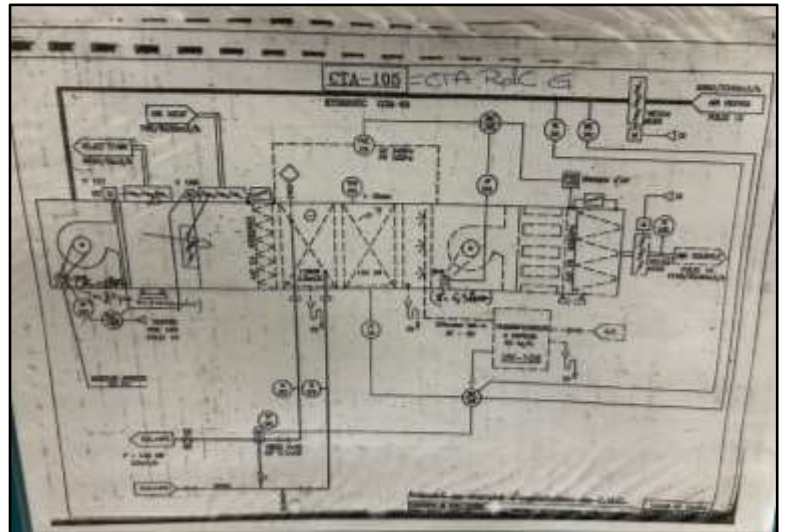
Batterie électrique : 133kW



CTA 105 (RDC)

Type CCM-85
Marque Hydronic

Année 2000
Débit soufflage : 8200m³/h
Batterie électrique : 100kW



Le but du projet est la mise en place de batteries hydraulique d'eau chaude afin d'éviter le fonctionnement des batteries électriques
Cela permettra une diminution des consommations de chauffage du système.

Après échange avec Hydronic il n'est pas possible de rajouter un module supplémentaire avec batterie hydraulique car ces CTA ne sont plus construites par le fabricant, il n'est donc pas possible de les agrandir

La solution trouvée est la mise en place d'une batterie hydraulique de chauffage en lieu et place des batteries électriques existantes.

Il sera prévu une pompe à chaleur air-eau mise en place en extérieure à proximité du bâtiment. Cette PAC alimentera en eau chaude les 2 batteries CTA.

Une panoplie hydraulique avec ballon tampon, circulateurs de chauffage, vanne 3 voies et l'ensemble des accessoires sera prévu dans un local technique existant à l'extérieur du bâtiment à côté de la pompe à chaleur.

Ce local sera isolé afin de limiter les pertes thermiques

Reprogrammation complète du système de régulation sur la GTB existante.

Purge, dépose et évacuation complète de l'armoire électrique existant ne fonctionnant plus sur la mezzanine à côté de la CTA 005.

Purge, de l'armoire CVC existante à proximité de la CTA 105. L'ensemble des protections et liaison électriques du projet (PAC, circulateurs...etc.) se feront depuis cette armoire

Le dossier technique comprend :

- Cahier des Clauses Techniques Particulières - CCTP
- Décomposition du prix Global et Forfaitaire - DPGF
- Plans techniques
- Cahier des charges GTC

L'entrepreneur est tenu de se rendre sur les lieux et d'apprécier toutes les difficultés inhérentes au chantier. Il ne saurait se prévaloir postérieurement à la conclusion de l'appel d'offres, d'une connaissance insuffisante des lieux, de l'environnement du bâtiment, des moyens d'accès.

TRANCHE OPTIONELLE

Le présent document a pour objet la description des lots techniques pour le remplacement du groupe froid eau process du bâtiment F du laboratoire Hubert Curien par un nouveau groupe froid intégrant une panoplie hydraulique.

Le but du projet est le remplacement du groupe froid par un plus récent et d'une puissance moins importante, mais qui correspond aux besoins actuels et futures du bâtiment. Le remplacement permettra également l'intégration d'une panoplie hydraulique pour notamment éviter les courts cycles.

Une panoplie hydraulique avec ballon tampon, circulateurs de chauffage, vanne 3 voies et l'ensemble des accessoires sera prévu sur la terrasse technique extérieure.

Reprogrammation complète du système de régulation sur la GTB existante.

Le dossier technique comprend :

- Cahier des Clauses Techniques Particulières - CCTP
- Décomposition du prix Global et Forfaitaire - DPGF
- Plans techniques
- Cahier des charges GTC

L'entrepreneur est tenu de se rendre sur les lieux et d'apprécier toutes les difficultés inhérentes au chantier. Il ne saurait se prévaloir postérieurement à la conclusion de l'appel d'offres, d'une connaissance insuffisante des lieux, de l'environnement du bâtiment, des moyens d'accès.

I.3 OFFRE DE L'ENTREPRISE

I.3.1 Généralités

Il est bien entendu que pour le montant global et forfaitaire du marché, l'Entrepreneur devra assurer toutes les fournitures et tous les travaux de sa profession nécessaires ou supplémentaires, utiles au complet achèvement des ouvrages, lesquels ne doivent faire l'objet d'aucun supplément, quelles que soient les quantités d'ouvrages qu'il aurait pu énoncer.

L'entrepreneur devra se renseigner auprès du Bureau d'Etudes Techniques pour tout ce qui lui paraît douteux ou incomplet.

L'entrepreneur est réputé connaître l'ensemble des pièces écrites et plans établis pour ce projet.

A la réception, les installations seront livrées en ordre de fonctionnement et en parfait état de propreté.

I.3.2 Établissement des propositions

Tous les prix seront calculés à la date de la signature de la soumission.

Les conditions financières de règlement seront prévues au CCAP

Ces prix comprendront les fournitures et la main-d'œuvre nécessaires, sans limitation ni restriction.

I.3.3 Obligations de l'entrepreneur

L'entrepreneur est tenu de soumissionner en fournissant les documents suivants

- un certificat de visite préalable du chantier, précisé dans Règlement de consultation.
- la proposition de prix globale sera détaillée obligatoirement d'après le cadre quantitatif en n'omettant aucun article.

Il devra obligatoirement, sous peine de voir rejeter sa proposition, répondre à la solution de base.

Les quantités données dans la décomposition du prix global et forfaitaire (DPGF) sont fournies pour la comparaison des offres. L'entrepreneur est tenu de répondre sur ces quantités.

L'entrepreneur retenu aura l'obligation de vérifier les quantités dans les 15 jours suivant sa désignation avant la signature de son marché.

Les quantités de matériaux seront toujours mesurées en "œuvre" ou en "dimension de vue", l'entrepreneur tenant compte, dans le calcul de ses prix, des pertes, des déchets, foisonnement, recouvrements, fatigue ou usure de l'outillage, déterminant les dimensions normales.

Après signature des marchés, l'Entrepreneur ne pourra se prévaloir d'erreurs ou d'inexactitudes dans les divers documents et spécialement dans le cadre de quantitatif qui n'a pas de valeur contractuelle.

Ces prix comprendront :

- Les déposes des installations existantes
- Les fournitures et la main-d'œuvre (application des lois sociales, indemnisations sans limitation ni restriction)
- Les frais de garde des matériaux et l'éclairage du chantier
- Les frais de transport, de pesage et de mesurage d'épreuves et de réception relatifs aux matériaux et ouvrages
- La coordination avec les entreprises des autres corps d'états intéressés
- Tous les frais relatifs à la réalisation d'un P.P.S.P.S.
- Toutes sujétions de main d'œuvre accessoire pour respecter le planning d'exécution
- Tous les frais relatifs à l'installation électrique du chantier, aux échafaudages, aux engins de levage, platelages, et à la protection des ouvrages jusqu'à la réception des travaux tous les frais d'évacuation des gravats éventuels

Avant de remettre son offre, l'installateur devra obligatoirement se rendre sur place pour évaluer les difficultés du chantier et en particulier les déposes et tracés des réseaux

L'entrepreneur devra se rendre compte, sur place, des dispositions tant en ce qui concerne les lieux, les bâtiments, les accès et abords, les possibilités.

L'entrepreneur devra prendre les dispositions nécessaires pour effectuer les travaux suivant le planning à la date de l'ordre de service de commencement des travaux.

Il signalera en temps utile, toute erreur ou omission que l'établissement des plans et la réalisation de son étude pourraient faire apparaître dans le corps du devis ou des plans.

Il réceptionnera avant tous travaux, les supports nécessaires à l'exécution de ses ouvrages et avisera le Maître d'Œuvre de tous les défauts constatés.

Avant tout commencement des travaux, l'entrepreneur du présent lot examinera ses supports pour en tirer tous renseignements utiles à la bonne marche des travaux, que pour vérifier leur état, et présenter ses réserves éventuelles. Ultérieurement, il ne sera plus admis à faire des réserves pour vice caché.

L'entrepreneur assurera la totalité des ouvrages inhérents à la mise en place de ses ouvrages, pour une livraison prête à l'utilisation.

I.3.4 Liste des matériels

Les matériels proposés par l'entreprise seront impérativement précisés dans le tableau joint au troisième onglet de la DPGF. Les marques, modèles et références, devront être indiqués sous peine de se voir refuser son offre.

I.3.5 Divers

Sera à la charge de l'entreprise du présent lot l'ensemble des essais des installations exécutées, soit :

- Les Fiches Attestations d'essais de fonctionnement
- Respect des niveaux sonores, en conformité avec la note de l'acousticien
- Tous les réglages nécessaires

L'ensemble des frais qu'entraînent les démarches et dossiers ci-dessus incombe pleinement à l'entreprise du présent lot.

2 PRESCRIPTIONS TECHNIQUES

2.0 GENERALITES

Le présent descriptif donne une description générale des ouvrages.

L'Entrepreneur adjudicataire du présent lot s'engage à exécuter tous les travaux nécessaires à la perfection des ouvrages, afin qu'ils présentent les éléments de durée, de stabilité et d'achèvement nécessaire, ainsi que la conformité en tous points aux règles de l'art et aux textes et règlements en vigueur.

2.1 NORMES ET TEXTES REGLEMENTAIRES

La RT 2012 : TH-E ; TH-C ; U-Bât et C

La réglementation en vigueur concernant la protection des travailleurs,

Les textes relatifs à l'utilisation et aux économies d'énergie,

La règle R4 relative à l'A.P.S.A.D.

Arrête préfectoral du 20 juin 1979 modifié les 13/10/1983, 25/03 et 23/10 1985 portant règlement sanitaire départemental

- L'ensemble des normes N.F qui se rapportent à l'objet du marché

- L'ensemble des normes de l'U.T.E., qui se rapportent à l'objet du marché

LES NORMES FRANÇAISES :

- NF P 52.001 : soupapes de sûreté pour les installations de chauffage

LES DOCUMENTS TECHNIQUES UNIFIES :

DTU 61.1

Installations de gaz et ses additifs

DTU 65

Cahier des charges des installations de chauffage central

DTU 65.2

Installations à circuit commun au chauffage central et à l'eau chaude sanitaire

DTU 65.3

Installations de sous station d'échange à eau chaude sous pression

DTU 65.9

Installation de transport de chaleur ou de froid et d'eau chaude sanitaire entre production de chaleur ou de froid des bâtiments

DTU 65.11

Cahier des charges applicables aux dispositifs de sécurité des installations de chauffage centrale

DTU 68.3 PI-I-1, PI-I-2 et PI-I-3

2.2 EXIGENCE DE LA DEMARCHE ENVIRONNEMENTALE

L'entreprise veillera notamment à respecter les exigences suivantes :

Mise en place d'équipements hydro-économes et de réducteurs de pression

Choix d'équipements faciles à entretenir et à maintenir, éprouvés, robustes, de conception simple.

Simplicité et conception sectorisée des réseaux pour pouvoir n'intervenir que sur ce qui mérite intervention
Standardisation des systèmes (de production, distribution, régulation) et des éléments (filtres, etc.).
Approvisionnements aisés ; échanges standards de composants possibles.
Mise en œuvre des canalisations conformément aux règles pour le matériau concerné (se référer au Guide CSTB R Chapitre VI R Fiches 4 et 5)
Structurer le réseau en réseaux types
Dispositifs pour assurer la protection des réseaux d'eau potable : installation de clapets antipollution et de rupteurs à contact atmosphérique
Mise en œuvre d'un système auto-équilibré garantissant une vitesse supérieure à 0,20 m/s dans tous les retours de boucles.
Température garantie à 55°C en tout point du réseau bouclé.
Installation d'un système de surveillance et de gestion automatique des réseaux d'ECS et d'eau froide : mise en place de sondes de température et d'un système informatique de rapatriement et d'archivage des données

2.3 REFERENTIEL DES CERTIFICATIONS D'ECONOMIE D'ENERGIE CEE

Toute prestation pouvant être éligible au certificat d'économie d'énergie devra respecter le référentiel en vigueur donné par le gouvernement : <http://www.developpement-durable.gouv.fr/2-le-secteur-du-batiment-tertiaire.html>

2.4 DOCUMENTS A REMETTRE EN DEBUT DE TRAVAUX

L'Entrepreneur remettra au Maître d'Ouvrage et au bureau d'études, les documents suivants :

- Le CCTP signé ;
- Les plans d'exécution ;
- Les synoptiques fonctionnels ;
- Les fiches techniques précisant les caractéristiques exactes du matériel, les divers agréments (CSTB, etc....) ;
- Les notes de calculs ;
- Plans complémentaires si nécessaires ;
- Les plannings d'études, de commande, d'approvisionnement, d'exécution ;
- Les plans d'ateliers
- Les plans de réservations ;
- Les plans des massifs pour les appareils en terrasse ou locaux techniques ;
- Les plans de serrurerie pour les appareils placées en toiture afin de respecter le DTU 43.I ;
- Le dossier GE 2.2 pour les ERP ;
- Les notes et études acoustiques ainsi que les documents sur les caractéristiques acoustiques des éléments ;

L'Entreprise présentera au Maître d'Ouvrage et au bureau d'études, pour approbation définitive, un échantillonnage complet des matériaux, et appareils qu'il mettra en œuvre.

2.5 DOCUMENTS A REMETTRE EN FIN DE TRAVAUX

Avant la réception des travaux, l'Entrepreneur devra fournir un dossier des ouvrages exécutés en 1 exemplaire papier et 1 exemplaire informatique comprenant :

- Les plans et schémas des installations conformes aux installations exécutées ;
- Le cahier des schémas électriques ;
- Les notices d'exploitation et d'entretien ;
- Les références exactes de l'ensemble du matériel fourni, ainsi que les coordonnées des fabricants ou des revendeurs ;
- Les procès-verbaux des essais et mise en service constructeur ;
- Les certificats de garantie ;
- La documentation du matériel installé ;
- Le détail des opérations de maintenance par matériel avec leurs fréquences

Tous les documents nécessaires à l'établissement par le CSPS du DIUO.
Les certificats de conformité gaz.

3 SPECIFICATIONS TECHNIQUES

3.0 CARACTERISTIQUES DE MISE EN ŒUVRE

3.0.1 Canalisations / réseaux hydrauliques Eau Chaude – Eau Glacée

Tubes aciers

Les tuyauteries employées pour les installations doivent répondre aux conditions ci-après

Chauffage et eau glacée

Norme NFA 49.145 Tarif I pour les diamètres extérieurs inférieurs à 60, soit tubes en acier filtable.

Norme NF 49.112 Tarif 10 pour les diamètres extérieurs égaux ou supérieurs à 60,3 soit tubes en aciers soudés à bouts lisses.

La mise en œuvre des canalisations sera conforme à la norme NFP 52.305-I, Référence DTU 65.10 « Canalisations d'eau chaude ou froide sous pression ».

Vapeur et canalisations encastrées

NFA 49.115 - tube acier noir étiré, sans soudure, pour tous les diamètres de canalisations qui devront passer encastrées et les canalisations vapeur (tarif 3).

Tous les assemblages seront réalisés en soudure oxyacétylène.

Eau froide et condensats

NFA 49.115 - tarif 3 - galvanisation norme NFA 49.700

Les assemblages seront réalisés, soit au moyen de manchons coulés et Tés filetés et de raccords union en fonte malléable zinguée, galvanisation à chaud obligatoire, soit par soudo-brasure (système GASFLUX).

L'entreprise devra s'assurer de la compatibilité de l'eau (analyse à prévoir à la charge du présent lot) avec l'utilisation de tube galvanisé, faute de quoi, les suppléments éventuels seront entièrement à sa charge.

Dans tous les cas, les diamètres des tubes seront sélectionnés pour ne pas dépasser une vitesse de circulation d'eau de 1,2 m/s et une perte de charge linéique de l'ordre de 15 mm CE/m, et ce pour les locaux techniques et les distributions en sous-sol.

Conditions de mise en œuvre :

Il sera maintenu un espace minimum de 25 mm entre canalisations ou matériel posé par les autres corps d'état.

Toutes précautions seront prises pour éviter l'entrée de débris dans les tuyauteries en cours d'installation.

Les brides devront être utilisées sur les appareils, robinetterie et producteurs ou un démontage fréquent peut être exigé.

En vue de limiter les efforts dans les canalisations dus aux dilatations thermiques, les réseaux devront comporter une succession d'organes de dilation, de pointes fixes et de guidage, soit être constitués par les changements de direction du réseau soit réalisés par des organes spécifiques tels que compensateurs axiaux ou articulés.

L'entreprise procédera aux opérations préalables à la mise en service (nettoyage et rinçage de l'installation) ainsi qu'aux essais d'étanchéité et de pression à 6 bars minimum.

Supports et fourreaux :

Les traversées de parois par les canalisations se feront avec fourreau sauf s'il s'agit de point fixe.

Les fourreaux seront en tube acier traité avec peinture anti-rouille.

Le diamètre intérieur du fourreau et son remplissage éventuel devront tenir compte des contraintes imposées par les phénomènes de dilatation et d'acoustique. Les fourreaux seront arasés au nu du plafond et dépasseront le nu du plancher comportant un revêtement de sol d'au moins 0,03 m dans le cas de pièces humides et d'au moins 0,01 m dans les autres cas.

Les supports seront en tôle d'acier galvanisé et en nombre suffisant pour éviter toute vibration, flambement et laisser libre action à la dilatation.

L'espacement maximum des organes de supportage sera de :

DN 15	2,00 m
DN 40	2,50 m
DN 65	3,00 m
DN 100	3,00 m
DN 125	4,50 m
DN 200	5,00 m

Canalisations cuivre

Les canalisations cuivre respecteront les normes suivantes :

NF EN 1057 pour les tubes nus

NF A 51-121 pour les tubes revêtus

NF A 51-120

La mise en œuvre des canalisations sera conforme aux normes :

NFP 52-305-1 (DTU 65-10 canalisations d'eau chaude ou froide sous pression)

NFP 41-221 (DTU 60.5 – Canalisations en cuivre)

Conditions de mise en œuvre

Il sera maintenu un espace minimum de 25 mm entre canalisations ou matériel posé par les autres corps d'état.

Toutes précautions seront prises pour éviter l'entrée de débris dans les tuyauteries en cours d'installation.

En vue de limiter les efforts dans les canalisations dus aux dilatations thermiques, les réseaux devront comporter une succession d'organes de dilation, de pointes fixes et de guidage, soit être constitués par les changements de direction du réseau ou lyres de dilatation.

L'entreprise procédera aux opérations préalables à la mise en service (nettoyage et rinçage de l'installation) ainsi qu'aux essais d'étanchéité et de pression à 6 bars minimum.

Supports et fourreaux

Les traversées de parois par les canalisations se feront avec fourreau sauf s'il s'agit de point fixe.

Les fourreaux seront en tube acier traité avec peinture anti-rouille.

Le diamètre intérieur du fourreau et son remplissage éventuel devront tenir compte des contraintes imposées par les phénomènes de dilatation et d'acoustique. Les fourreaux seront arasés au nu du plafond et dépasseront le nu du plancher comportant un revêtement

de sol d'au moins 0,03 m dans le cas de pièces humides et d'au moins 0,01 m dans les autres cas.

Pour limiter la transmission du bruit et vibrations, des colliers avec bague en élastomère devront être utilisés.

Pour une pose en apparent, l'écartement maxi des supports sera de :

- 1,25 m pour les tubes de $\varnothing$ extérieurs ≤ 22 mm
- 1,80 m pour les tubes de $\varnothing$ extérieurs ≥ 25 mm
- 2,50 m pour les tubes de $\varnothing$ extérieurs ≥ 54 mm

Pour la pose des canalisations inaccessibles et en gaine verticale accessible, l'espacement sera de 2,5 m quel que soit le diamètre de la canalisation.

Pour la pose de cuivre recuit sous fourreau, le diamètre du fourreau devra être $>$ de 2 mm au diamètre extérieur de la canalisation.

La mise en œuvre sera conforme au § 4.4.4 du DTU 65.10.

On tiendra compte des effets de la dilatation ou contraction pour la pose des canalisations pour n'entraîner aucun désordre aux supports, accessoires, robinetterie et aux traversées de parois.

L'entreprise procédera aux opérations préalables à la mise en service (nettoyage et rinçage de l'installation) ainsi qu'aux essais d'étanchéité et de pression à 6 bars minimum.

Canalisations flexibles

Les terminaux seront raccordés sur le réseau de distribution par des tuyauteries flexibles métalliques isolées de longueur inférieure à 1.5 ml. Les canalisations flexibles seront installées suivant les avis techniques et CPT correspondants.

Aucun raccord démontable ne sera prévu dans des zones non démontable ou inaccessible (faux plafond non démontable, vide de construction...)

3.0.2 Cheminements des canalisations

Scellements et supportages

Tous les scellements sont à réaliser en acier inoxydable

Toutes les fixations dans les panneaux béton cellulaire sont réalisées par des fixations inox appropriées au matériau

Supportage sur charpente métallique par crapautage

Supportage sur charpente bois par tire-fond

Supportage en rails pré-perçés diffusés dans le commerce.

Tracés

Dans la mesure du possible, les circuits de tuyauterie doivent emprunter les parcours représentés sur les plans du projet.

Toutefois, le Maître d'Œuvre pourra y apporter toutes modifications locales, qu'il jugera utiles, pour tenir compte des particularités de construction.

En dehors des traversées, les tubes seront écartés des parois verticales, des sous-dalles de plancher, des sols, des poutres, des poteaux, des conduits d'air et des autres canalisations.

Les écartements seront de 0.05 m pour les sols et de 0,03 m pour les autres obstacles.

Dans le cas de tubes calorifuges, ces écartements sont également valables, ils seront alors comptés depuis le nu extérieur du calorifuge ou de son revêtement.

Leur parcours restera en principe parallèle aux parois, et leurs pentes suffisantes pour assurer l'évacuation automatique de l'air, elles seront toutefois inférieures ou égales à 0,05 m.

Tous les percements et rebouchages pour traversées de murs existants, sont à la charge de l'entreprise.

Purges et vidanges

EAU : Il sera placé des dispositifs de purge d'air (bouteille de purge, robinet, canalisation d'évacuation à l'égout à la partie supérieure des canalisations et des dispositifs de vidange à écoulement visible à leur partie inférieure.

Dispositif de dilatation

Les dilatations devront s'effectuer librement, en utilisant soit des lyres ou des compensateurs de dilatations, soit de préférence un tracé autodilatable.

Des joints fixés judicieusement choisis en répartiront les effets afin d'éviter les efforts anormaux sur la robinetterie des points fixes. L'emploi de joints glissants est interdit.

Nettoyage

Avant de raccorder un tronçon de tuyauterie, on vérifiera qu'il ne contient aucun corps étranger. On le nettoiera intérieurement et si nécessaire extérieurement.

Cintrage

L'emploi de coudes tubulaires en acier sera admis, sous réserve de l'égalité des diamètres intérieurs.

Soutènement

Les tuyauteries seront maintenues et supportées par:

- des colliers anti vibratiles munis d'isolement phoniques et serrage, réglage,
- des supports ordinaires tels que colliers,
- des points fixes,
- des supports à dilatation tels que supports de patin, à rouleaux ou oscillants.

Ces supports pourront être simples ou de guidage, ils pourront être communs à plusieurs fluides.

Dans tous les cas, l'écartement des supports ne devra pas dépasser les valeurs suivantes

Traversées des gros œuvres

Les canalisations ne seront jamais encastrées dans le gros œuvre et les traversées, absolument rectilignes, seront assurées par des fourreaux en tube acier.

L'extrémité des fourreaux affleurerà le nu fini des murs et plafonds et dépassera le niveau fini des sols de 50 mm

Les fourreaux seront revêtus d'une protection intérieure et extérieure contre l'oxydation. Les fourreaux traversant les joints de dilatation du bâtiment éventuels seront exécutés en deux parties.

Raccordements - piquages – dérivations

Les raccordements entre différents éléments de tuyauteries ou tuyauteries et organes pourront être assurés par

- filetage,
- brides,

- soudures.

Les filetages pourront être utilisés par l'eau, si la pression effective maximale est inférieure ou égale à 10 bars.

Les brides ne seront utilisées que pour le montage des appareils et de la robinetterie, ou lorsqu'un démontage fréquent sera imposé (solution de continuité sur les canalisations par exemple). Les soudures pourront être utilisées dans tous les cas lorsque les brides ne sont pas nécessaires.

Epreuve des canalisations

Tous les tubes y compris les parties existantes réutilisées seront éprouvés à une pression de 1,5 fois la pression de marche normale.

Peinture

Pour les tuyauteries en acier noir, application de deux couches d'antirouille de couleurs différentes.

3.0.3 Calorifuge

Tous les calorifuges seront de classe 3 pour le chauffage et de classe 3 pour la climatisation

Aucune tuyauterie ne sera calorifugée avant d'avoir été testée éprouvée et réceptionnée.

Le calorifuge sera ininterrompu dans les fourreaux, en particulier lors de la traversée de planchers et autres dalles.

Tous les matériaux isolants, les revêtements de protection et les accessoires devront être conformes avec les règlements et textes en vigueur, en particulier en ce qui concerne leur comportement au feu.

L'isolation des réseaux et appareils devra être réalisée de façon telle que le démontage de toutes les parties amovibles puisse être effectué aisément.

La réalisation du calorifuge devra être compatible avec le supportage de tous les équipements.

Les tronçons de réseaux hydrauliques situés à l'extérieur ou dans les locaux ouverts sur l'extérieur devront être pourvus d'un traceur antigel.

Tuyauteries d'eau chaude (T inférieure ou égale à 110°C).

Les tuyauteries seront calorifugées sur tout leur parcours.

Les vannes, la robinetterie en général ainsi que les brides, ne seront pas calorifugées, sauf à l'extérieur du bâtiment.

L'isolation sera réalisée au moyen de coquilles de laine minérale à haute densité dont le diamètre intérieur devra correspondre au diamètre extérieur de la tuyauterie.

Epaisseur minimum du matériau isolant posé :

- 25 mm pour tuyauteries jusqu'au DN 50 (à l'extérieur : 50 mm)
- 40 mm pour tuyauteries jusqu'au DN 150 (à l'extérieur : 50 mm)
- 50 mm pour tuyauteries jusqu'au DN 300
- 60 mm pour tuyauteries de diamètre supérieur.

Les coquilles nues seront fixées sur la tuyauterie au moyen de feuillets minces tendus.

Tuyauteries d'eau glacée

Les tuyauteries seront calorifugées sur tout leur parcours.

Les vannes, la robinetterie en général ainsi que les brides et les compensateurs seront calorifugés.

L'isolation sera réalisée au moyen de coquilles de mousse de Styrofoam dont le diamètre intérieur devra correspondre au diamètre extérieur de la tuyauterie.

Epaisseur minimum du matériau isolant posé :

- 30 mm pour tuyauteries jusqu'au DN 50 (à l'extérieur : 50 mm)
- 40 mm pour tuyauteries jusqu'au DN 150 (à l'extérieur : 50 mm)
- 50 mm pour tuyauteries jusqu'au DN 300
- 60 mm pour tuyauteries de diamètre supérieur.

Les coquilles nues seront fixées sur la tuyauterie au moyen de feuillets minces tendus.

Toutes les tuyauteries seront pourvues d'une barrière pare-vapeur disposée au-dessus de l'isolant et dont la perméabilité à la vapeur d'eau, mesurée suivant la NF X 41.001 en conditions tropicales (38° C, 90 % HR) ne devra pas dépasser 2 g/m². 24 h. 45 mm Hg.

La barrière pare-vapeur pourra être constituée par 2 ou plusieurs couches d'un enduit bitumeux ou d'un mastic spécial appliqué sur entoilage croisé.

On veillera à ce que l'application soit parfaitement continue et d'épaisseur sensiblement constante.

Finition intérieure type 1

L'isolation des tuyauteries située à l'intérieur sera protégée par un revêtement en tôle d'aluminium, d'épaisseur minimale 6/10 mm

La fixation se fera par vis Parker cadmiées

Dans tous les cas, l'isolation sera arrêtée aux extrémités par des embouts de finition en aluminium poli.

Finition intérieure type 2

L'isolation des tuyauteries située à l'intérieur sera protégée par un revêtement ou protection par un revêtement en PVC rigide d'épaisseur minimum 0,35 mm

La fixation se fera par rivets plastiques appliqués le long des bords superposés.

Finition extérieure

L'isolation des tuyauteries à l'extérieur sera protégée par un revêtement final en tôle d'aluminium, d'épaisseur minimale 8/10 mm fixée par vis Parker cadmiées.

Tuyauteries de petit diamètre

Les mousses NEOPRENE, type PRESTOFLEX, ARMAFLEX ou ARMSTRONG, pourront être employées pour les diamètres égaux ou inférieurs à 20/27.

Robinetterie et accessoires calorifugés

Pour tous les cas précités aux paragraphes précédents, il sera prévu une isolation de type démontable.

L'isolation sera constituée par des éléments monoblocs articulés sur charnières et fixés entre eux par des fermetures rapides.

Composition de chaque élément :

- isolant intérieur en coquilles ou éléments de panneaux ayant les caractéristiques requises pour les tuyauteries,
- capot de protection en tôle d'aluminium d'épaisseur minimum 15/10 mm

Le supportage

Le supportage sera réalisé de façon à ne pas couper la barrière pare-vapeur et à ne pas déformer l'isolation.

On utilisera pour ce faire des coquilles rigides et des selles largement dimensionnées.

3.0.4 Robinetterie

La robinetterie aura son diamètre maximal adapté au diamètre des canalisations. Elle sera posée de telle sorte qu'elle soit facilement accessible et démontable et qu'elle ne supporte aucun effort anormal, résultat notamment du poids des tuyauteries et des appareils ainsi que de leur dilatation.

Les matériaux de constructions sont indiqués pour l'eau.

Vanne de sectionnement Ø<50

Sur canalisation de diamètre égal ou inférieur à DN 50

- Robinet à boisseau sphérique
- Type passage intégral
- Corps en laiton
- Sphère laiton chromé dur
- Etoupe et joint étanchéité en Téflon
- Extrémités taraudées gaz
- Manœuvre par poignée quart de tour

Vanne de sectionnement Ø>50

Sur canalisation de diamètre supérieur à DN 50

- Corps en fonte GS - axe en inox
- Papillon cupro aluminium - bague EPDM
- Avec nervure médiane pour démontage aval
- Manœuvre : levier 1/4 de tour avec blocage en position extrême jusqu'à DN 200, démultiplicateur pour DN supérieur
- Assemblage sur brides

Robinet de réglage Ø<50

Sur canalisations de diamètre inférieur ou égal à DN 50

- Robinet à soupape
- Corps et chapeau vissé en bronze
- Garniture et clapet en téflon
- Tige montante en laiton
- Extrémités taraudées gaz

Robinet de réglage Ø>50

Sur canalisations de diamètre supérieur à DN 50

- Robinet à soupape
- Corps et chapeau en fonte
- Siège et soupape inox
- Tige en acier inox à vis extérieure
- Chapeau et presse-étoupe boulonnés
- Extrémités à bride, perçage suivant PN 10

Clapets de retenue

Sur canalisations de diamètre inférieur ou égal à DN 50

- Type toutes positions
- Corps laiton matricé
- Clapet Nylon plastique
- Caoutchouc nitrétique
- Ressort inox
- Extrémités taraudées au pas du gaz

Clapets de retenue

Sur canalisations de diamètre supérieur à DN 50

- Type toutes positions avec clapet à guidage axial
- Corps en fonte ft 25
- Ressort de rappel en inox
- Joint viton
- Extrémités à bride, perçage suivant PN 10

3.0.5 Pompes

Pompes de circulation

Le rendement des groupes électropompes sera égal ou supérieur à 65 % pour les conditions débit/hauteur qui ressortiront du calcul de l'installation.

- Position du socle au présent lot
- Température limite d'utilisation compatible avec le projet
- Construction fonte avec double palier et accouplement élastique du moteur
- Moteur vitesse de rotation maximale 1.400 t/mm, fonctionnement silencieux.
- Fixation sur massif béton, hauteur 30 à 50 cm avec dispositif anti-vibratile
- Clapets doubles anti-retour montés sur le corps
- Les débits sont donnés au quantitatif pour chaque pompe d'un ensemble et la pression
- La sélection définitive des points de fonctionnement sera précisée par l'entreprise en fonction des différents matériels retenus et des tracés d'exécution des travaux

Accessoires

- Manomètre avec robinet et vanne d'isolement
- Cônes de diffusion en acier forgé
- Vannes d'isolement à passage direct
- Tuyauterie d'écoulement visible avec entonnoir
- Manchette élastique
- Filtre à tamis

3.0.6 Divers

Filtre à tamis Ø<50

Sur canalisations de diamètre inférieur ou égal à DN 50

- Type à panier incliné - corps en fonte avec bouchon purgeur
- Tamis acier inox à maille de 0,5 mm
- Extrémités taraudées gaz

Filtre à tamis Ø>50

Sur canalisations de diamètre supérieur à DN 50

- Type à panier incliné - corps et chapeau en fonte avec bouchon purgeur et vanne
- Tamis acier inox à maille de 0,5 mm
- Chapeau boulonné - extrémités à bride, perçage suivant PN 10

Compensateur de dilatation

Type à soufflet parallèle (en acier inoxydable ou trombac)

- Capable de supporter les contraintes axiales
- Guidage à prévoir
- Point fixe à réaliser entre chaque compensateur
- Assemblage par brides

Manchons élastiques

Chaque machine tournante en sera équipée

- Brides en acier
- Jupe en revêtement EPDM
- Carcasse : câble acier ou Nylon

Purgeurs automatiques

Type VALMATIC à flotteur, mécanisme et visserie en acier inox

- Clapet d'étanchéité robinet d'isolement à boisseau sphérique

Thermomètre

Thermomètre à cadran à tige rigide

- Graduation en degré centigrade
- Pression $\pm 1\%$
- Montage sur doigt de gant

Manomètre

À tube de Bourdon

- Graduation normalisée
- Précision à $\pm 2\%$
- Montage sur robinet à boisseau pour isolement et prise pour manomètre étalon

Expansion eau chaude

Type sous pression

- Contenance utile : 10 litres d'eau par m³ d'eau contenue dans l'installation
- Diamètre du tube d'expansion à déterminer par l'entreprise du présent lot
- Construction acier, protégée intérieurement et extérieurement contre l'oxydation
- 2 soupapes de sûreté à ressort, par générateur, avec levier de purge libre, avec écoulement canalisé capable d'évacuer sans surpression le débit correspondant à la puissance maximale.

- Manomètre à cadran

Bouteille de dégazage comprenant :

- Purgeur d'air automatique
- Purgeur d'air manuel
- Vanne d'extraction à manœuvre rapide

Expansion eau froide

Type sous pression

- Contenance utile : 5 litres d'eau par m³ d'eau contenue dans l'installation
 - Diamètre du tube d'expansion à déterminer par l'entreprise du présent lot
 - Construction acier, protégée intérieurement et extérieurement contre l'oxydation
 - 2 soupapes de sûreté à ressort, avec levier de purge libre, avec écoulement canalisé capable d'évacuer
 - Sans surpression le débit correspondant à la puissance maximale.
- Manomètre à cadran

Bouteille de dégazage comprenant :

- Purgeur d'air automatique
- Purgeur d'air manuel
- Vanne d'extraction à manœuvre rapide

4 RESEAUX AERAIQUES

4.0.1 Réseaux de traitement d'air

Réseaux de reprise et de soufflage

Les différents réseaux aérauliques, reprise et soufflage, prise d'air neuf et refoulement d'air vicié, seront réalisés en tôle galvanisée rectangulaire et cylindrique conforme à la norme NFP 50-401.

Les gaines rectangulaires seront réalisées en tôle galvanisée nervurée ou diamantée, assemblées par cadre Métau avec étanchéité mastic M1.

L'épaisseur des gaines sera standard selon les normes DIN 21194 partie 2 et EUROVENT 2/2.

Les conduits seront munis de trappes de visite d'au moins 3 dm² d'ouverture, éloignés d'axe en axe de 5 m au plus, avec une trappe à chaque changement de direction de plus de 30° et une à la base de toute partie verticale du conduit.

Chaque traversée de toiture sera réalisée à travers une souche maçonnée (lot maçonnerie) ou une costière en tôle galvanisée et bavette d'étanchéité à la charge du présent lot. La reprise d'étanchéité sur la costière sera hors lot.

A l'extérieur en toiture, les réseaux seront posés sur supports terrasse conforme au DTU 68.2 en respectant notamment :

- Support d'une surface supérieure à 900 cm² et largeur supérieure à 20 cm ;
- Interposition d'un matériau résilient entre le support et le revêtement d'étanchéité ;
- La sous face du réseau devra être à un niveau + 80 cm par rapport au niveau du revêtement d'étanchéité.

Les réseaux de soufflage et de reprise extérieurs ou locaux non chauffés recevront une isolation interne thermique constituée de panneaux de laine de verre imprégnée de résine de type Primitif 2V M0 de 40 mm

Les réseaux de soufflage et de reprise intérieurs au bâtiment, l'isolation des gaines tôles sera réalisée par un matelas de laine de verre d'épaisseur 25mm revêtu en face extérieur d'une feuille aluminium renforcé d'une grille de verre.

Dans le cas de l'utilisation de gaines circulaires spiralées, ces dernières seront de type double en acier galvanisé avec isolation par laine thermique de 25mm intercalé entre deux peaux d'acier galvanisé.

Les réseaux intérieurs seront supportés par des rails ou fer U en fonction de l'étude de charge due au présent lot, y compris toutes sujétions de fixations et d'accrochage.

Toutes finitions avec ruban adhésif toilé ou aluminium sur gaines cheminant à l'intérieur des locaux nobles seront bannies.

Les réseaux de reprise liaisonnant les différentes bouches de reprise aux centrales de traitement d'air double flux ne seront pas calorifugés au sens de la thermique dans la mesure où l'air véhiculé est à la température ambiante, mais pourront comporter une isolation acoustique interne ou externe.

L'entreprise devra respecter le degré coupe-feu des parois traversées par ses équipements conformément aux articles CH de l'arrêté du 25/06/1980.

L'entreprise aura à sa charge l'ensemble des clapets CF et les habillages CF des gaines horizontales (avec avis technique) pour le passage dans les locaux à risques.

Réseaux de reprise et de soufflage

Les réseaux d'air neuf entre les CTA et l'extérieur seront réalisés de manière identique aux réseaux de distribution. Les réseaux cheminant dans des locaux non chauffés ou locaux techniques seront calorifugés pour éviter toutes condensations. Les rejets devront être distants de 8 ml minimum de prises d'air neuf.
Tous les plenums d'air neuf seront calorifugés.

5 LIMITES DE PRESTATIONS

5.0 Généralités

Le but est la réalisation complète en ordre de marche des installations décrites dans le présent projet.

L'entreprise se conformera aux prescriptions du cahier des charges et prendra en particulier, à sa charge et compris dans les installations complètes, tous les travaux afférents à d'autres corps d'état et nécessaires à la mise en œuvre de ses propres installations telles que définies dans les différents documents, notamment :

- les retouches et percements autres que ceux prévus à la construction
- les raccords divers résultant de la fixation de l'appareillage
- la protection antirouille des métaux ferreux
- la réalisation complète, traversées de murs, parois, cloisons, planchers ainsi que leur rebouchage.

L'entrepreneur reste responsable des conséquences que peuvent avoir ses travaux sur la solidité des constructions et des traces ou fissures qui peuvent apparaître par la suite.

D'une façon générale, l'entrepreneur ne pourra invoquer une omission non signalée, ni aucune mauvaise interprétation des documents pour refuser de fournir ou de monter un dispositif mettant en cause le bon fonctionnement de l'installation.

L'Entrepreneur a l'obligation de consulter les autres corps d'état qui devront lui fournir en temps utile et par écrit leurs besoins réels d'électricité, particulièrement pour les moteurs, intensités de démarrage et nominales, puissances.

6 RECEPTION DES TRAVAUX

6.0 Essais

Ils seront réalisés conformément au Titre 6 de la norme NF C 15-100. L'Entrepreneur doit, à cet effet, fournir le personnel et le matériel nécessaires pour procéder à ces essais. Il assistera aux vérifications faites par l'Organisme de Contrôle.

Les résultats des vérifications feront l'objet d'un rapport détaillé qui sera signé par le Maître d'œuvre et L'Entrepreneur.

Toute défectuosité signalée dans ce rapport sera immédiatement réparée par l'Entrepreneur.

6.1 Mise en service

L'Entrepreneur du présent lot doit être présent lors de la mise en service effective des installations, il assistera le personnel d'exploitation pour donner toutes les indications nécessaires à la bonne marche de l'installation.

6.2 Réception

Les réceptions seront prononcées selon la procédure prévue par le Maître d'Œuvre, si les résultats de fonctionnement et les contrôles de conformité ont été jugés satisfaisants en conditions d'exploitation. Elles ne peuvent donc être prononcées qu'après la première année d'utilisation réelle.

Les résultats seront transcrits sur des procès-verbaux

Ces essais et vérifications sont à la charge du présent lot.

L'entreprise devra informer en temps utiles le Bureau de Contrôle de la date de réalisation des essais et vérifications.

6.3 Levée des réserves

La levée des réserves aura lieu impérativement dans le mois suivant la visite des opérations préalables à la réception.

Elle ne sera prononcée que lorsque les modifications auront été effectuées et les nouveaux essais satisfaisants.

6.4 Garanties

Pendant la durée des travaux, et pendant la période de garantie, l'entrepreneur est entièrement responsable de ses installations et est tenu de remplacer toutes les pièces et appareils défectueux.

La garantie comprend :

- le matériel
- les frais de main-d'œuvre et de déplacement
- tous raccords et réfection du fait de son intervention

La durée de garantie est de 2 années (garantie biennale sur les éléments dissociables de l'ouvrage) / 1 année (garantie de parfait achèvement) à compter de la date de réception définitive (sauf garantie étendue pour certains matériaux dans le présent descriptif).

La responsabilité de l'entrepreneur couvrira également, et dans les mêmes conditions, toutes les fournitures qu'il sous-traitera.

L'installateur s'engage à remplacer, réparer ou modifier, à ses frais, toutes pièces ou éléments reconnus défectueux de conception, de matériaux ou de construction pendant la durée de la garantie à dater de la mise en service avec, pour chaque pièce remplacée ou modifiée, un délai de garantie supplémentaire de 6 mois.

L'acquéreur se réserve le droit, en fin de garantie, de constater l'état du matériel, contrairement avec les services de l'installateur pour en vérifier l'usure. Si celle-ci était anormale, l'entrepreneur s'engagerait au remplacement de celui-ci.

L'entretien du matériel et des installations faisant partie du présent lot sera assuré par l'entreprise pendant la totalité de la période de la garantie, qui est d'une durée maximale de 2 ans et prend effet à la date de la réception.

Toutefois, les incidents ayant pour cause les négligences des utilisateurs ou l'usure normale du matériel ne mettent pas en cause la responsabilité de l'entreprise.

Afin que la mise au courant du personnel puisse se faire normalement, l'entrepreneur mettra à disposition de l'utilisateur, le personnel nécessaire pour fournir les explications utiles à la conduite et à l'entretien de l'ensemble des installations et ce, jusqu'à pleine et entière satisfaction du Maître de l'Ouvrage, confirmée par écrit.

II PREAMBULE

I GENERALITE

Pour le rendu de son offre **l'entreprise titulaire du présent lot devra impérativement se rendre sur place** pour chiffrer avec exactitude l'ensemble des prestations nécessaires pour le présent projet et ne pourra se prévaloir en aucun cas de tout manquement lors de la phase chantier.

Elle devra prévoir une identification précise de tous les matériels et équipements à déposer pour la réalisation du projet y compris recherche des tenants et aboutissants.

Aucune plus-value ne sera acceptée pour cause de manque d'informations dans les pièces marché.

Le présent lot devra impérativement rendre une offre compatible avec le phasage prévu pour les travaux. L'entreprise devra chiffrer toutes les opérations et prestations supplémentaires pour le rendu de son offre nécessaire pour respecter le phasage des travaux.

Dans les murs et les cloisons, le bouchage des trous laissés par les anciens équipements sera à la charge du présent lot. Compris également, le bouchage des pénétrations dans les murs suite aux pénétrations des réseaux fluides.

Dans le cas où la réutilisation des réseaux fluides à conserver n'est pas possible (diamètre insuffisant etc.), le titulaire du présent lot aura à charge l'adaptation des réseaux concernés suivants toutes sujétions d'exécution, de mise en œuvre et de matériels et accessoires supplémentaires.

Le titulaire du présent lot devra prendre toutes les précautions afin de conserver les installations des zones ne faisant pas l'objet de travaux en état de fonctionnement dans leur configuration actuelle. Toutes modifications nécessaires au maintien des installations existantes en état seront à la charge du présent lot.

Toutes non-conformités constatées pendant la réalisation des travaux pouvant mettre en danger les personnes devra être signalé le jour même et par l'intermédiaire d'une fiche récapitulative, auprès du maître d'œuvre et du maître d'ouvrage. Dans tous les cas, aucune intervention ne sera réalisée sans avenant établi par le maître d'ouvrage.

L'entreprise devra prendre toutes les dispositions nécessaires pour maintenir les installations des locaux non impactés par les travaux en service durant la durée des travaux.

Les opérations de coupure devront donc être soigneusement planifiées en accord total avec l'université. De ce fait, l'entrepreneur intégrera à son offre, d'éventuelles interventions en dehors des plages de travail hebdomadaire habituel.

2 PLANNING / PHASAGE DES TRAVAUX

Dès la notification du marché, le titulaire recevra un OS de démarrage de la phase préparation des travaux, d'une durée de 6 semaines.

Suite à cette période, le titulaire recevra un OS de démarrage des travaux,

L'entreprise devra impérativement effectuer les travaux dans un délai de 3 mois après la période de préparation de chantier pour la tranche ferme et la tranche optionnelle.

La réception des travaux de la tranche ferme devra au maximum être réalisé durant le mois Décembre 2026.

Une visite du site obligatoire sera organisée et défini lors de la parution de l'appel d'offre

Le laboratoire est fermé du 24/07/26 au 21/08/26.

III DESCRIPTION DES TRAVAUX – TRANCHE FERME

I PRODUCTION DE CHAUFFAGE

I.1 Pompe à chaleur air -eau

Fourniture et pose pour la production d'eau chaude des batteries CTA d'une pompe à chaleur air-eau haute température avec compresseurs scroll inverter et ventilateurs à faible émission sonore.

L'unité doit comprendre tout le câblage, la tuyauterie, la charge initiale de fluide frigorigène naturel R-290 à très faible PRP (0,02 suivant AR6), le dispositif de régulation par microprocesseur et l'afficheur tactile 7" couleur pour l'utilisateur.

L'unité sera classée selon la norme EN14511-3, la dernière révision et les performances de l'unité sont certifiées par un organisme de certification indépendant Eurovent. Une unité sans certification indépendante sera exclue.

La construction de l'appareil devra satisfaire aux directives européennes :

Directive machine 2006/42/CE.

Directive compatibilité Electromagnétique 2014/30/UE EMC.

Directive équipement sous pression (PED) Systèmes de réfrigération et pompes à chaleur 2014/68/UE, EN 378-2:2016

Sécurité des machines - Équipement électrique des machines EN 60204 -1, EN 13849, EN 1127-1, EN 60079-10-1, EN 13857

Electromagnétique émission et immunité EN 61800-3 Catégorie C3.

Règlement (CE) N° 1907/2006 REACH.

Règlement (UE) N° 811/2013 relative à la Directive 2009/125/ CE concernant les conditions Eco-design & Energy labelling (Pompe à chaleur)

L'unité devra être fabriquée dans une usine qualifiée selon la norme ISO 9001 (Norme de qualité de fabrication). L'unité devra être testée en usine.



L'installation devra avoir les caractéristiques suivantes :

Performances ⁽³⁾		
Mode		Chauffage
Puissance calorifique « instantanée » (1)	kW	118
Puissance calorifique ⁽²⁾	kW	116
Efficacité thermique (COP) ⁽²⁾	kW/kW	1.94
Puissance absorbée de l'unité ⁽²⁾	kW	59.6
Niveau de puissance acoustique (L _{WA}) ⁽²⁾	dB(A)	84.0
Niveau de pression sonore à 10.0m (L _{pA}) ⁽²⁾⁽⁵⁾	dB(A)	52.0
Puissance minimale ⁽⁴⁾	kW	17.6
Puissance maximale	kW	116

(1) Valeur calculée sur les éventuels cycles de démarrage résultant des conditions extérieures.
(2) Toutes les performances sont conformes à EN 14511 - 3 : 2022. Niveau de puissance acoustique conforme à ISO 9614-1.
(3) Les performances sont calculées en configuration parallèle.
(4) En raison du débit minimum admissible, il peut être nécessaire de spécifier une température d'entrée d'eau inférieure pour atteindre ces performances.
(5) Estimation de la pression acoustique moyenne L_p à une distance donnée sur une surface réfléchissante en environnement de champ libre (directivité 2).

Conditions de fonctionnement		
Élément du système		Chauffage
Échangeur de chaleur à eau		
Type de fluide		Eau douce
Taux d'encrassement (sqm-K)/kW		0.000
Température de sortie °C		45.0
Température à l'entrée °C		40.0
Débit de fluide	l/s	5.72
Module hydraulique	Pression statique externe	kPa 100
	Puissance absorbée par la pompe	kW 1.56
Échangeur à air		
Air	Température du bulbe sec de l'air en entrée	°C -11.0
	Température du bulbe humide de l'air	°C -12.0
	Humidité relative	% 67

Données Ecodesign ⁽⁶⁾⁽⁷⁾			
Applications approuvées pour le marquage CE:			
Basse temp. Chauffage Confort : T<55°C	SCOP 30/35°C η _{s heat}	4.18	164
Température moyenne.	SCOP 47/55°C η _{s heat}	3.37	132
Chauffage Confort : T>=55°C*			
Niveau de puissance acoustique EN12102-1	dB(A)	71.0	
Autre application:			
Temp. intermédiaire Chauffage confort	SCOP 40/45°C η _{s heat}	3.63	142
Haute Temp. Confort Chauffage	SCOP 55/65°C η _{s heat}	3.02	118

(6)  * Conforme à la norme ECODSIGN conformément au règlement (UE) n° 813/2013.
(7) Toutes les données associées à l'efficacité saisonnière sont données pour les unités standard et les options principales (eau glycolée, pompe, efficacité énergétique...).

Informations sur l'unité			
Unité		100	060
Source		Site de Montluel - France	
Type de réfrigérant		R-290	
Masse de réfrigérant	kg	6.00	3.90
Tonnes équivalent CO2	Tonnes	0.0180	0.0117
Catégorie PED		CAT III	CAT III
Nombre de circuits frigorigènes		2	1
Nombre de compresseurs		2	1
Nombre de ventilateurs		2	1
Service	Poids	kg	1078
	Longueur	mm	1815
	Largeur	mm	2267
	Hauteur	mm	2045
Livraison ⁽⁸⁾	Poids	kg	1071
	Longueur	mm	1815
	Largeur	mm	2267
	Hauteur	mm	2045

(8) Livré séparément en plusieurs unités.

Informations sur les circuits électriques			
Unité		100	060
Tension	V-Ph-Hz	400-3-50	
Puissance abs. régulation	W	160	160
Facteur de puissance		0.93	0.93
Intensité maximale	A	92	56
Intensité de démarrage	A	<RLA	<RLA

Le système sera équipé de modules hydrauliques avec circulateurs et vases d'expansion :

Le module hydraulique sera intégré dans le châssis du refroidisseur sans accroître ses dimensions et comprendra les éléments suivants : filtre à eau nettoyable, (à monter sur site afin de s'adapter aux contraintes de maintenance), un vase d'expansion de 8 litres, pompe à eau avec moteur triphasé, régulation du débit d'eau précise et fiable (aucun fluxostat à palette ne sera accepté), soupape de décharge calibrée à 4 bars. Le débit d'eau et les lectures électroniques de pression statique externe sont disponibles à travers une interface utilisateur.

La pompe à eau se conformera au règlement de la commission (UE) N°547/2012 mettant en œuvre la directive 2009/125/ CE sur les exigences d'éco-conception.

Les moteurs de pompe seront de type triphasé avec des roulements lubrifiés en permanence, isolation de classe F. Les moteurs de pompe seront classés au niveau d'efficacité IE3.

Chaque pompe sera à 100% testée en usine selon les normes hydrauliques.

La pompe sera protégée contre la cavitation grâce au contrôle de pression au niveau de l'admission de la pompe.

Le corps de la pompe sera conçu en fonte avec un enduit de cataphorèse.

La roue à ailettes sera conçue à l'aide de la technologie laser et constituée d'acier inoxydable soudée AISI 316L.

Pompe simple à vitesse variable à haute pression.

Le module hydraulique sera équipé d'un variateur de fréquence pour économiser l'énergie. Les variateurs dotés de l'intelligence Greenspeed® seront capables de faire varier la vitesse du moteur de la pompe dans une plage de fréquence de 20-50 Hz.

Le débit d'eau nominal sera établi au travers du réglage électronique de la vitesse de la pompe pour obtenir une économie d'énergie. L'utilisation d'une vanne de régulation pour régler le débit d'eau nominal ne sera pas admissible.

Le contrôle du débit d'eau basé sur l'usage du compresseur, sur la différence constante de la pression du système ou sur la différence constante de la température du système sera disponible en choix de régulation.

La tuyauterie d'eau sera protégée contre la corrosion et équipé de bouchon de purge.

La tuyauterie et la pompe d'eau seront complètement isolées pour éviter la condensation.

Une protection antigel jusqu'à -25 °C sera garantie par un système de traçage (24 volts) et la pompe à eau sera démarrée automatiquement par la logique de sécurité du régulateur en cas de risque de formation de gel.

La pompe à chaleur sera installée sur des supportages à prévoir au présent lot. Elle devra être sur des plots anti-vibratile type bigfoot à prévoir au présent lot.

Module hydraulique intégré avec pompe double filtre et vase d'expansion

Raccordement électrique complet au présent lot y compris liaison et protection électrique depuis l'armoire électrique créée en local technique.

Y compris toutes sujétion de pose, raccordement et parfait achèvement

Matériel de marque Carrier type 6IAQ-I60P-2 avec module hydraulique ou techniquement équivalent

I.2 Dossier DESP

L'entreprise du présent lot devra la réalisation complète du dossier DESP (Directive 2014/68/UE relative aux équipements sous pression).

Le dossier DESP devra à minima comprendre, pour chaque équipement ou ensemble d'équipements sous pression :

- Description générale de l'équipement
- Détermination de la catégorie DESP
- Références à la directive 2014/68/UE et aux normes harmonisées appliquées
- Plans, schémas de principe et d'exécution
- Notes de calcul (pression, température, épaisseurs, accessoires de sécurité)
- Analyse de risques
- Justification du choix des matériaux (certificats matière EN 10204)
- Procédures de fabrication et de soudage (DMOS/QMOS/WPS)
- Qualifications des soudeurs
- Rapports de contrôles et essais (CND, épreuve hydraulique, essais fonctionnels)
- Interventions et certificats de l'organisme notifié, le cas échéant
- Notice d'instructions et d'exploitation
- Déclaration UE de conformité
- Justificatifs du marquage CE

Le dossier sera remis au maître d'ouvrage et maître d'œuvre avant la mise en service de l'installation

I.3 Mise en service

Mise en service du système complet au présent lot.

La mise en service doit obligatoirement être faite par le fabricant. Une installation non mise en service par le fabricant sera systématiquement refusée.

Fourniture du PV de mise en service

I.4 Grutage et manutention

L'installation de la pompe à chaleur nécessite un grutage à l'arrière du bâtiment

L'ensemble de la prestation de grutage est à prévoir au présent lot.

L'entreprise devra effectuer toutes les démarches nécessaires auprès des différents services de voiries afin d'obtenir les autorisations.

Toutes les mesures de sécurité sont à la charge du présent lot.

I.5 Ballon tampon

Mise en place d'un ballon tampon vertical sur pieds afin de limiter les courts-cycles de la PAC et stocker les calories.

Le ballon sera positionné dans le local technique existant à côté du bâtiment et de la pompe à chaleur

Le ballon tampon aura une capacité de 500 L avec isolation en laine de verre épaisseur 100mm classe M1

Réservoir en acier sans revêtement intérieure

Hauteur 1810mm ; Ø650mm

Pression de service 7 bar

Découplage 4 manchons Dn80/90 orientés à 180

Réservoir garantie 5ans

Epingle électrique de 20 kW à mettre en place dans le ballon afin de maintenir une puissance de chauffage minimum en cas d'arrêt de la pompe à chaleur

Raccordement hydraulique complet depuis la PAC et jusqu'aux réseaux hydraulique 2 tubes en acier soudé selon NFA 49145 avec calorifuge

Raccordement électrique complet

Y compris toutes sujétion de pose, raccordement fixation et parfait achèvement.

I.6 Circulateurs

Caractéristiques

Circulateur à haut rendement selon directive Erp 2013 et 2015

Pression de service maxi : 10 bars

Plage de température de -20°C à +110°C

Température ambiante maxi : +40°C

DN des orifices de 25 à 100

Il devra être fourni par l'entreprise une note de calcul sur la hauteur manométrique et débit pour le choix de l'ensemble des pompes

Corps

Corps simple ou double à union ou à brides

Tracé interne de la roue et de la volute en 3D

Corps de pompe revêtu par traitement cataphorèse

Moteur

Moteur synchrone à commutation électronique à rotor noyé à aimants permanents

Variateur de fréquence intégré

Séparation du rotor et du bobinage par chemisage composite

Tension 230 V mono

Réglages

A pression constante
A pression variable
A vitesse constante (3 valeurs réglables manuellement)
Commande par bouton unique
Affichage digital

Accessoires

Kit manométrique de pression différentielle, avec robinet d'isolement à bille
Manœuvre 1/4 de tour
Cône de diffusion
Vannes d'isolement amont et aval.
Deux manchons antivibratiles

Régulation :

L'ensemble des pompes devront pouvoir être pilotés avec la GTB

Module CIF : Modbus TCP, Modbus RTU, BACnet IP, BACnet MS/TP, LON, PLR, CANopen à intégrer dans chaque circulateur (Multi-Flow Adaptation)

Adaptation automatique et continue des performances hydrauliques en fonction des besoins de l'installation, sans définition de la valeur de consigne
Optimisation du débit du circulateur primaire, en fonction des besoins, grâce à la mise en réseau et à la communication avec plusieurs circulateurs
Arrêt automatique de la pompe à la détection d'un débit nul

I.6.1 Circuit CTA 005

Fourniture et pose d'un circulateur pour l'alimentation de la batterie hydraulique de la CTA 005

Pompe Double Dn65

Débit : 14m³/h
Pression : 5mCe
Moteur basse consommation à débit variable
Module CIF Modbus RTU
Alimentation depuis armoire CVC du au présent lot

Matériel de type Stratos MAXO-D50/0.5-8-PN6/10 de chez Wilo ou techniquement équivalent

Note : l'entreprise devra effectuer un calcul de débit et perte de charge avant de commander le matériel

I.6.2 Circuit CTA I05

Fourniture et pose d'un circulateur pour l'alimentation de la batterie hydraulique de la CTA I05

Pompe Double Dn50

Débit : 7m³/h

Pression : 5mCe

Moteur basse consommation à débit variable

Module CIF Modbus RTU

Alimentation depuis armoire CVC du au présent lot

Matériel de type Stratos MAXO-D40/0.5-8-PN6/I0 de chez Wilo ou techniquement équivalent

Note : l'entreprise devra effectuer un calcul de débit et perte de charge avant de commander le matériel

I.7 Equipements hydraulique

I.7.1 Pot à boue

Mise en place d'un pot à boues sur le retour du réseau pour lutter contre l'encrassement de ce dernier :

Séparateur de boues centrifuge à effet cyclonique

Corps en laiton

Capteur magnétique avec protection contre la rouille

Calorifuge en polypropylène expansé

Le séparateur de boue est installé en ligne sur le circuit de retour, en amont de l'équipement à protéger.

Pression de service : 10 bars

Température maxi : 110 °C

Température mini : 6°C

Raccordement DN80

I.7.2 Pot d'introduction

Pot d'introduction en acier

Température maxi 110°C

Pression d'utilisation maxi : 10 bar

Capacité : 14 litres avec filetage M 20x27

Entonnoir avec un robinet à boisseau sphérique ø 26/34

Un té en haut de bouteille 26/20/26

Un té en bas de bouteille 20/15/20

I.7.3 Accessoires

Thermomètre :

Thermomètre de précision à plongeur vertical droit
Boitier en aluminium
Raccord et plongeur en laiton avec doigt de gant.
Tube en verre avec capillaire gravé sur tige
Echelle de précision adaptée aux températures avec précision de $\pm 1^{\circ}\text{C}$
Pression de service 16 bars
Température maxi 160°C

Sonde de température

Mesure de température chauffage et climatisation
Capteur de température à immersion
Doigt de gant
Boitier IP65 étanche
Sonde en acier inox

Manomètre :

Manomètre à bain de glycérine
Boitier en inox 304 avec évent de sécurité
Tube de bourdon laiton soudé à l'étain
Vitre polycarbonate
Protection IP65
Double graduation bar/psi
Pression de service 0-16 bars
Température maxi 0-60°C

Vanne d'isolement :

Vanne d'isolement à fermeture papillon à oreilles taraudées
Raccords à brides DN100
Corps en fonte
Lever de fermeture crantée en fonte
Papillon fonte avec manchette EPDM
Classe de pression PN 16
Température de service mini : -15°C
Température de service maxi : 110°C

Vanne de réglage

Vanne statique avec corps en fonte
Raccords filetés mâle ou femelle
Raccords à brides
Cône avec joint torique EPDM
Joint torique en EPDM
Poignée de réglage en polyamide avec indicateur numérique
Blocage de réglage (Mémoire de position)
Prises de pression auto étanche
Robinet de vidange
Classe de pression PN 20

Température de service mini : -20°C
Température de service maxi : 120°C

Clapet anti-retour

Clapet à double battant avec montage horizontal ou vertical
Corps en laiton avec sens de passage du fluide indiqué par une flèche
Raccords à brides
Joint et siège EPDM
Ressort inox
Classe de pression PN 16
Température de service mini : -20°C
Température de service maxi : 110°C

Filtre

Filtre à tamis inox
Corps en Y en inox
Raccords filetés mâle ou femelle
Joint en PTFE
Tamis inox maille 0.6 à 1 mm
Classe de pression PN 16
Température de service mini : -20°C
Température de service maxi : 200°C

Purgeur

Purgeur en laiton permettant la purge durant le remplissage et la création d'un appel d'air pour les vidanges.
- Corps en laiton
- Raccordement G 1/2
- Limites d'utilisation à 110°C ou 180 °C, pression de 10 bar

L'entreprise du présent lot devra prévoir les purgeurs aux endroits nécessaires en fonction de la réalisation du réseau hydraulique

Vanne 3 voies motorisées

Vanne mélangeuse à secteur 3 voies
Vanne avec corps en fonte
Raccords à brides
Joints plats en EPDM
Servo moteur électronique de modulation bidirectionnel 3 points
Rotation de 90° en 140 secondes
Pression de fonctionnement : 16 Bar
Température du fluide admissible : 0°C – 110°C sans pièce d'éloignement
Température de service maxi : 110°C
Classe de protection IP 65 – Classe II
Alimentation depuis l'armoire électrique
Câblage complet sur la GTB existante

Compteur de calories :

Il sera prévu la mise en place d'un compteur de calorie sur le départ de chaque circuit.

- Compteur d'énergie thermique à ultrasons
- Communiquant en M-bus
- Approbation MID classe 2
- Alimentation pile longue durée
- Montage toute positions
- Afficheur LCD 8-digit
- Carte de communication M-Bus

Câblage complet sur la GTB existante en bus RS485

I.7.4 Remplissage installation

Depuis l'arrivée AEP à proximité, le remplissage de l'installation prévu avec l'ensemble des équipements suivant :

Vannes d'arrêt DN20

Disconnecteur DN20

Filtre

Compteur d'eau M-bus

Tube cuivre 20/22

I.8 Réseau hydraulique

I.8.1 Réseau

Le chiffrage des canalisations au mètre linéaire, comprend toutes les coupes, chutes, coudes, piquages, accessoires, colliers adaptés au fluide transportés, fixation, percements, etc..., nécessaire au bon fonctionnement de l'installation.

Tube Acier Tarif I :

Tube acier lisse ou fileté sans soudure selon NFA 49115 / NF EN 10255

- Utilisable à 16 bars
- Température 110°C
- Eprouvé à 50 bars
- Noir
- Soudable et cintrables dans les conditions de mise en œuvre et de façonnage
- Comprenant tout accessoires tels que coudes, fonds, réductions, manchons, raccords, tés, brides de tous types, fixations et colliers isolés adaptés au fluide transporté.

Y compris les accessoires hydrauliques suivant :

- Sonde de température
- Manomètre
- Purgeur d'air en point haut
- Vanne d'arrêt sur départs circuits

Ensemble des percements et rebouchages à prévoir au présent lot

L'entreprise du présent lot devra fournir l'ensemble des notes de calculs pour le dimensionnement des réseaux de chauffage-climatisation

I.8.2 Calorifuge

Calorifuge :

Les canalisations des réseaux dont la température de surface peut déclencher des condensations, sont calorifugées, avec barrière pare-vapeur, sur tout leur parcours.

Tous les organes tels que pompes, robinetterie de tout diamètre et de toute nature, excepté les robinetteries de régulations terminales si leur condensation est recueillie et évacuée, sont calorifugés de même la façon que les canalisations.

L'isolation sera réalisée au moyen de coquilles de mousse rigide de polystyrène extrudé, de diamètre intérieur correspondant au diamètre extérieur de la tuyauterie.

Masse volumique minimale : 28 kg/m³

Conductivité $\leq 0,030$ W/m K à 0°C.

Comportement au feu : M1

L'isolant devra respecter une **classe 4**

Les réseaux intérieurs auront une finition en PVC et les réseaux extérieurs une finition ISOXAL

Un Etiquetage complet avec information du circuit et sens du fluide sera à prévoir sur l'ensemble des réseaux hydrauliques

I.8.3 Traçage électrique

Afin d'éviter tout risque de gel, l'ensemble des réseaux extérieurs depuis la pompe à chaleur jusqu'aux réseaux intérieur soit 15ml seront équipés d'un câble chauffant type autorégulant ayant un Avis technique Valide. La technologie autorégulant autorise une coupe sur le chantier à la longueur désirée.

Le câble chauffant est constitué :

- De deux conducteurs en cuivre étamé formant un circuit parallèle continu
- D'une Matrice polymère semi-conductrice réticulée par irradiation
- D'une gaine isolante
- D'un feuillard aluminium + drain
- Gaine de protection externe
- Raccordement électrique en 230V complète au présent lot

I.9 Percement

Il sera prévu la réalisation de l'ensemble des percements afin de relier les réseaux d'alimentation.

Tous les percements devront être rebouchés soigneusement et au degré coupe feux identiques aux parois ou dalles traversées

2 MODIFICATION CTA EXISTANTES

Le remplacement des batteries nécessite une connaissance exacte des CTA, celles-ci sont de marque Hydronic.

Cette prestation devra impérativement être réalisé par des techniciens agréés par Hydronic afin de garantir la parfaite installation et fonctionnement après travaux.

Ci-dessous les coordonnées du contact fabricant ainsi que l'entreprise certifié par Hydronic pour réaliser le changement de batterie :

Myriam FERLET

Chargée d'affaires

myriam.ferlet@eoliance.com

06.22.35.43.97

Florent DOUTEAU

Support technique pôle service après vente

florent.douteau@eoliance.com



Mickaël MARTINS

Président / Directeur Technique

☎ [+33 \(0\)6 35 03 43 94](tel:+330635034394)

✉ mickael.martins@sanycare.fr



2.1 Dépose et évacuation des batteries électriques

Neutralisation électrique complète des CTA.

Dépose et évacuation complète des batteries électriques dans chaque CTA.

Y compris alimentations et protections électriques depuis l'armoire à proximité

2.2 Batterie hydraulique

Fourniture et pose en lieu et place des anciennes batteries électriques, de batteries hydrauliques de chauffage dans chaque CTA de caractéristiques suivantes :

CTA 005 -CCM 315

- Batterie chaude de 80 kW
- Régime eau : 45-40°C
- Pas : 2.1 mm
- Pression de service : 8 bar
- Pression d'épreuve : 20 bar
- Tubes Cuivre / Ailettes Aluminium (0.10)
- Fluide chauffant : Eau

CTA 105 - CCM 85

- Batterie chaude de 40 kW
- Régime eau : 45-40°C
- Pas : 2.1 mm
- Pression de service : 8 bar
- Pression d'épreuve : 20 bar
- Tubes Cuivre / Ailettes Aluminium (0.10)
- Fluide chauffant : Eau

Glissières et cassettes en tôle galvanisée et nouveaux panneaux de façade de 240 mm RAL 5018 avec bloc mousse, obturateurs et joint sur chaque CTA fournis et posés au présent lot

Y compris toute sujétions de pose, fixation, raccordement hydraulique et parfait achèvement

Dépose temporaire puis repose des barrières face à la CTA et découpe puis remise en place d'un tuyau PVC blanc pour avoir le dégagement nécessaire au retrait et pose du nouvel échangeur.

Nota : Les travaux de remplacement de batteries devront impérativement être réalisés par l'entreprise SanyCare agréé par Hydronic.

L'entreprise du présent lot devra demander une sous-traitance de ces travaux

3 GTB

Adaptation de la GTB existantes suite à l'ajout du système de pompe à chaleur
L'ensemble du système devra être régulé par la GTB Trend existante.

Les prestations d'adaptation de la GTB comprendront notamment :

Intégration de la PAC air-eau dans la GTB existante, incluant la communication avec l'automate et la supervision centrale.

Récupération et affichage des informations de fonctionnement :

- états de marche/arrêt
- défauts et alarmes
- températures (départ/retour, extérieur, ballon si applicable)
- consommations énergétiques (si comptage disponible).

Mise à jour des scénarios de régulation pour le chauffage, incluant :

- la gestion des priorités entre la PAC et les équipements existants,
- la loi d'eau adaptée à la PAC,
- l'optimisation des plages horaires et des modes (confort, réduit, hors-gel).

Gestion des sécurités et alarmes avec remontée des défauts critiques vers la supervision GTB.

Mise à jour des synoptiques de supervision, intégrant la PAC air-eau et ses principaux paramètres de fonctionnement.

Adaptation des programmes horaires et consignes, en cohérence avec les nouveaux équipements.

Essais, tests fonctionnels et mise en service GTB après intégration de la PAC.

Mise à jour de la documentation GTB (schémas, listes de points, notices d'exploitation).

L'ensemble des adaptations devra garantir une exploitation fiable, performante et économe en énergie, tout en conservant la compatibilité avec l'architecture existante de la GTB.

Y compris toutes sujétions de pose, raccordement, câblage et parfait achèvement

Cette prestation devra être réalisé en coordination avec l'entreprise ayant en charge la maintenance de la GTB du site.

L'adaptation de la GTB devra respecter le cahier des charge GTC rédigé par Engie le mainteneur du site.

Le cahier des charges ainsi que l'analyse fonctionnelle et l'architecture du site sont fournis en annexe.

4 ELECTRICITE

4.1 Purge Armoire mezzanine

Déconnexion, dépose et évacuation complète de l'armoire électrique existante sur la mezzanine à proximité de la CTA 005.

Cette armoire électrique ne fonctionne plus.

4.2 Armoire CVC existante

Suite aux relevés effectués par l'entreprise Lathuilliere sur l'armoire électrique, il sera nécessaire de prévoir la purge complète des circuits, protections et tous les éléments inutilisés dans l'armoire.

Folio 3 : il n'y a plus de câble raccordé au bornier des pompes eau glacée.

Folio 6 : Dépose et évacuation de l'ensemble des protections des batterie électriques CTA 0105

Folio 8 : Dépose et évacuation de l'ensemble des protections des batterie électriques CTA 0005

Folio 12 : le couplage Dalhander est décâblé (bornes X2.43 à X2.44) pour l'extracteur sorbonne.

Dépose et évacuation de l'ensemble des liaisons, protections, appareils de mesure, commande ou puissance nécessaires au batteries électrique des CTA évacuées

Depuis l'armoire électrique CVC à proximité de la CTA 005, alimentation de l'armoire PAC qui sera installée dans le local technique.
Protection et alimentation complète au présent lot.

I disjoncteur différentiel 4 P – 200A

Alimentation Armoire PAC

Origine : Armoire CVC

Extrémité : Armoire PAC

Liaison : En câble cuivre UI000-R2V de section 4x70mm² + terre avec raccordements aux deux extrémités

Cheminement : Sous CdC et/ou tube IRL apparent à fournir et poser.

I disjoncteur différentiel 4 P – 200A

Alimentation en câble 4G70mm²

L'entreprise devra respecter l'équilibrage des phases.

SCHEMAS ELECTRIQUES

Les schémas électriques seront mis à jour et placés dans un support porte schéma rigide en matière plastique fixé sur l'intérieur de la porte de l'armoire. Les schémas seront reliés et glissés dans une pochette plastique transparente

4.3 Armoire PAC

4.3.1 Armoire électrique

Localisation

En local technique PAC

L'armoire électrique comprend toutes les protections des pompes de distribution, des régulations et d'une prise protégée par différentiel de 30 mA; toute la signalétique est mise en place pour repérer tous les éléments électriques.

Elle est équipée d'une lampe fluorescente asservie à l'ouverture de l'armoire.

L'armoire électrique de la sera créée.

Elle sera composée d'une carrosserie avec accessoires, (la régulation est protégée par un parafoudre ; celui-ci est identifié dans l'armoire générale), d'un ventilateur de type hélicoïde, d'un porte « schéma électrique », de disjoncteurs de tête, d'un arrêt d'urgence et bornier de répartition, de départs PAC, de départs pompes double, de départs régulation, de départs accessoires

Alimentation Armoire PAC :

Origine : Armoire électrique CVC Existante

Extrémité : Armoire électrique local technique PAC

Liaison : **Présent Lot**

NOTE : Il sera prévu dans l'armoire un emplacement libre assez grand afin de pouvoir mettre en place si besoin les automates et équipements pour raccordement à la GTB existante

DESCRIPTION ARMOIRE

Carrosserie en tôle d'acier avec angles arrondis ép 20/10 et silent blocs de fixation au mur
Portes avec joint d'étanchéité et verrous de sûreté, ouverture à 90°, et porte schémas intégré

Disponibilité de 30% de place dans l'armoire

Plaque d'entrée et sortie de câbles avec presse -étoupe

Circuit ramené sur bornier haut et bas départs équipés d'un contact O/F

Éclairage intérieur par leds

Interrupteur général

Protection de tête par disjoncteur différentiel 300mA

Protection de tous les appareils installés par le présent lot

Commande par commutateurs rotatifs sur la porte de l'armoire

Voyants de défaut avec lampes accessibles par l'avant

Bouton général de test de fonctionnement des lampes

Tous les voyants seront de type LED

Alarme générale en parallèle avec tous les voyants de défaut

Voyant marche/arrêt disjonction de tous les moteurs

Voyant marche/arrêt disjonction en matière inaltérable

Disjoncteur pour tous les moteurs

Coupure de l'alimentation électrique par coup de poing extérieur

Étiquettes de repérages gravées, en matière inaltérable
Câblages en fils souples sous goulottes repérées aux deux extrémités
Prise de courant en façade de l'armoire 10/16 A 230/240 V avec
Protection disjoncteur différentiel 30mA pour l'entretien.
Parafoudre pour les régulations (circuits statiques)
Eclairage intérieure asservi à l'ouverture des portes
Intégration du système de régulation des circuits
Tous les câblages en aval sur chemins de câbles pour les moteurs, brûleurs, chaudière et régulations

EQUIPEMENTS

- PAC (x2)
- Pompe circuit secondaire (x2)
- Epingle électrique dans ballon
- Vanne 3 voies motorisée (x2)
- Compteur de calorie (x2)
- Luminaire
- 1 Départ Libre

SCHEMA ELECTRIQUE

- Réalisation du schéma électrique sur support informatique
- 1 exemplaire papier dans armoire

4.3.2 Alimentations

L'alimentation électrique (protection et câblage) et le raccordement de l'ensemble des équipements liés au système de production de chauffage est dû au présent lot.

LIAISONS

- HO7 VU sous fourreaux aiguillés encastrés ICTA
 - U 1000 RO2V en CdC puis fourreaux aiguillés encastrés ICTA ou sous tube IRL
 - HO7 RNF en CdC puis sous fourreaux aiguillés encastrés ICTA ou sous tube IRL
- Liaisons complètes à l'équipement final y compris toutes sujétions suivant limite de prestations. Chaque liaison sera munie d'un conducteur de protection.

Equipement		
	Origine	Extrémité
PAC (x2)	Armoire CH	PAC
Pompe de circulation (x2)	Armoire CH	Pompe
Epingle électrique	Armoire CH	epingle elec
Vanne 3 voies (x2)	Armoire CH	Vanne
Compteur de calorie (x2)	Armoire CH	Compteur
Eclairage	Armoire CH	LUM
Départ libre	Armoire CH	

5 ISOLATION LOCAL TECHNIQUE

5.0 Généralités

Le présent article a pour objet la fourniture et la réalisation complète d'un local technique extérieur, implanté en appentis le long d'un bâtiment existant, sur dalle béton existante, destiné à recevoir des équipements techniques du lot CVC.

L'entreprise devra la réalisation d'un ouvrage complet, comprenant structure, clos-couvert, évacuation des eaux pluviales, menuiserie, éclairage et sujétions d'exécution.

5.1 Dimensions

Dimensions intérieures

Longueur 6.40 m

Largeur 2.60 m

Hauteur 3.00 m

Surface au sol 16.64 m²

Local adossé à l'existant sur une face avec façades à réaliser sur 3 côtés.

5.2 Structure porteuse

Structure autoporteuse en ossature métallique comprenant :

- Poteaux et poutres en profilés acier type IPE ou tube carré
- Lisses, traverses et contreventements
- Platines d'ancrage sur dalle béton
- Boulonnerie galvanisée

Protection anticorrosion :

- Préparation de surface
- Système peinture anticorrosion conforme ISO 12944
- Classe d'environnement adaptée à un ouvrage extérieur
- Références normatives :

Normes applicables :

- Eurocode 3 (EN 1993)
- EN 1090 – Exécution des structures métalliques

5.3 Façades en panneaux sandwich

Façades sur 3 côtés en panneaux sandwich acier/acier :

- Parements extérieurs et intérieurs en acier laqué
- Isolation en mousse polyuréthane
- Épaisseur : 80 mm
- Fixations invisibles ou étanchées
- Traitement des joints verticaux et horizontaux

Accessoires de finition et d'étanchéité :

- Profils d'angles
- Bavette basse de façade
- Profils de finition
- Joints d'étanchéité

Surface développée de façades :

- | | |
|--|----------------------------|
| • Façade longitudinale 6.40×3.00 m | 19.20 m ² |
| • <u>Façades latérales 2.60×3.00 m</u> | <u>5.60 m²</u> |
| • Surface totale façades | 34.80 m² |

Normes Applicables

- DTU 43.3 (toitures et bardages métalliques)

5.4 Toiture

Toiture monopente en panneaux sandwich :

- Isolation polyuréthane 80 mm
- Parements acier laqué
- Pose selon pente minimale réglementaire du DTU
- Fixations et cavaliers étanches

Surface toiture : $6.40 \times 2.60 = 16.64$ m²

Accessoires compris :

- Raccord toiture/façade
- Solins contre bâtiment existant
- Bandes de rive
- Joints d'étanchéité

Normes applicables :

- DTU 40.35 / 43.3

5.5 Eaux pluviales

Chéneau acier laqué en partie basse de toiture

- Linéaire : 6,40 ml

Naissance EP

- Descente EP acier ou PVC Ø adapté
- Hauteur estimative : 3,00 ml
- Coudes, colliers, accessoires
- Raccordement sur réseau EP existant à proximité

5.6 Porte métallique

Fourniture et pose d'une porte

- Porte acier double peau
- Isolation mousse polyuréthane
- Dimensions passage : 1,00 × 2,10 m
- Ouverture vers l'extérieur
- Barre anti-panique
- Ferme-porte
- Serrure sûreté cylindre européen
- Seuil adapté usage technique

Normes applicables :

- EN 14351-1

5.7 Équipements électriques

Equipement électrique

- 3 luminaires LED étanches
- Commande par détecteur de présence
- Raccordement sur alimentation en attente
- Câblage sous conduits
- Mise à la terre de la structure

Normes applicables :

- NF C 15-100

5.8 Interfaces avec le bâtiment existant

Solins et étanchéité contre façade existante

- Calfeutrements
- Traitement des points singuliers
- Aucune infiltration admise

5.9 Documents à fournir par l'entreprise

Avant travaux :

- Plans d'exécution
- Note de stabilité
- Fiches techniques panneaux sandwich
- Fiches techniques porte
- Détails de traitement anticorrosion

En fin de travaux :

- DOE
- Notices d'entretien
- PV de conformité électrique

L'ouvrage devra :

- Assurer le clos et couvert parfait
- Résister aux charges climatiques (vent/neige)
- Garantir la durabilité des parements
- Permettre un entretien limité

IV DESCRIPTION DES TRAVAUX – TRANCHE OPTIONELLE

I PRODUCTION DE FROID

I.0 Groupe froid eau process

Fourniture et pose pour la production d'eau glacée pour l'eau process d'un groupe froid avec compresseurs scroll inverter et ventilateurs à faible émission sonore.

L'unité doit comprendre tout le câblage, la tuyauterie, la charge initiale de fluide frigorigène naturel R-32, le dispositif de régulation par microprocesseur et l'afficheur tactile 7" couleur pour l'utilisateur.

L'unité sera classée selon la norme EN14511-3, la dernière révision et les performances de l'unité sont certifiées par un organisme de certification indépendant Eurovent. Une unité sans certification indépendante sera exclue.

La construction de l'appareil devra satisfaire aux directives européennes :

Directive machine 2006/42/CE.

Directive compatibilité Electromagnétique 2014/30/UE EMC.

Directive équipement sous pression (PED) Systèmes de réfrigération et pompes à chaleur 2014/68/UE, EN 378-2:2016

Sécurité des machines - Équipement électrique des machines EN 60204 -1, EN 13849, EN 1127-1, EN 60079-10-1, EN 13857

Electromagnétique émission et immunité EN 61800-3 Catégorie C3.

Règlement (CE) N°1907/2006 REACH.

Règlement (UE) N° 811/2013 relative à la Directive 2009/125/ CE concernant les conditions Eco-design & Energy labelling (Pompe à chaleur)

L'unité devra être fabriquée dans une usine qualifiée selon la norme ISO 9001 (Norme de qualité de fabrication). L'unité devra être testée en usine.

L'installation devra avoir les caractéristiques suivantes :

Performances		
Mode		Froid
Puissance frigorifique ⁽¹⁾	kW	152
Efficacité de refroidissement (EER) ⁽¹⁾	kW/kW	2.43
Puissance absorbée de l'unité ⁽¹⁾	kW	62.5
Niveau de puissance acoustique (LwA) ⁽¹⁾	dB(A)	83.0
Niveau de pression sonore à 10.0m (LpA) ⁽¹⁾	dB(A)	51.0
Puissance minimale ⁽²⁾	kW	40.9
Puissance maximale	kW	152

(1) Toutes les performances sont conformes à EN14511 – 3 : 2022. Niveau de puissance acoustique conforme à ISO1414-1.
(2) En raison du débit minimum admissible il peut être nécessaire de spécifier une température d'entrée d'eau inférieure pour atteindre ces performances.

Conditions de fonctionnement		
Élément du système		Froid
Échangeur de chaleur à eau		
Fluide	Type de fluide	Eau douce
	Taux d'encrassement (sqm K)/kW	0.000
	Température de sortie °C	7.0
	Température à l'entrée °C	12.0
	Débit de fluide l/s	7.21
Module hydraulique	Pression statique externe kPa	109
	Puissance absorbée par la pompe kW	2.57
Échangeur à air		
Air	Température d'entrée d'air °C	35.0
Altitude	m	0
Distance de la côte		> 3km

Données Ecodesign (3X4)		
Applications approuvées pour le marquage CE:		
Refroidissement de confort à basse température : T _{ext} = 2°C*	SEER 12/7°C q _s cool	4.46 175.4
Refroidissement de confort à température moyenne : T _{ext} = 13°C*	SEER 23/18°C q _s cool	5.18 204.1
Processus de refroidissement à haute température : T _{ext} = 2°C*	SEPR 12/7°C	5.13

(3) * Conforme ECODESIGN selon (EU) N° 2016/2281
(4) Toutes les données écologiques à l'efficacité énergétique ont été corrigées pour les unités standard et les options principales (voir le guide pour l'efficacité énergétique...)

Informations sur l'unité		
Source(s) de fabrication		
Type de réfrigérant		R32
Masse de réfrigérant	kg	10.14
Tonnes équivalent CO2	Tonnes	6.84
Catégorie PED		CAT II
Nombre de circuits frigorifiques		2
Nombre de passes (Évaporateur)		1
Nombre de compresseurs		4
Nombre de ventilateurs		2
Puissance absorbée des ventilateurs	kW	1.39
Débit d'air total des ventilateurs	m3/h	24764.9
Séjour	Poids	kg
	Longueur	mm
	Largeur	mm
	Hauteur	mm
Luminaire	Poids	kg
	Longueur	mm
	Largeur	mm
	Hauteur	mm

Informations sur les circuits électriques		
Tension	V Ph-Ph	400-3-50
Puissance abs. régulation	W	360
Facteur de puissance		0.85
Intensité maximale	A	124
Intensité de démarrage	A	255

Le système sera équipé de modules hydrauliques avec circulateurs et vases d'expansion :

Le module hydraulique sera intégré dans le châssis du refroidisseur sans accroître ses dimensions et comprendra les éléments suivants : filtre à eau nettoyable, (à monter sur site afin de s'adapter aux contraintes de maintenance), un vase d'expansion de 8 litres, pompe à eau avec moteur triphasé, régulation du débit d'eau précise et fiable (aucun fluxostat à palette ne sera accepté), soupape de décharge calibrée à 4 bars. Le débit d'eau et les lectures électroniques de pression statique externe sont disponibles à travers une interface utilisateur.

La pompe à eau se conformera au règlement de la commission (UE) N°547/2012 mettant en œuvre la directive 2009/125/ CE sur les exigences d'éco-conception.

Les moteurs de pompe seront de type triphasé avec des roulements lubrifiés en permanence, isolation de classe F. Les moteurs de pompe seront classés au niveau d'efficacité IE3.

Chaque pompe sera à 100% testée en usine selon les normes hydrauliques.

La pompe sera protégée contre la cavitation grâce au contrôle de pression au niveau de l'admission de la pompe.

Le corps de la pompe sera conçu en fonte avec un enduit de cataphorèse.

La roue à ailettes sera conçue à l'aide de la technologie laser et constituée d'acier inoxydable soudée AISI 316L.

Pompe simple à vitesse variable à haute pression.

Le module hydraulique sera équipé d'un variateur de fréquence pour économiser l'énergie. Les variateurs dotés de l'intelligence Greenspeed® seront capables de faire varier la vitesse du moteur de la pompe dans une plage de fréquence de 20-50 Hz.

Le débit d'eau nominal sera établi au travers du réglage électronique de la vitesse de la pompe pour obtenir une économie d'énergie. L'utilisation d'une vanne de régulation pour régler le débit d'eau nominal ne sera pas admissible.

Le contrôle du débit d'eau basé sur l'usage du compresseur, sur la différence constante de la pression du système ou sur la différence constante de la température du système sera disponible en choix de régulation.

La tuyauterie d'eau sera protégée contre la corrosion et équipé de bouchon de purge.

La tuyauterie et la pompe d'eau seront complètement isolées pour éviter la condensation. Une protection antigel jusqu'à -25 °C sera garantie par un système de traçage (24 volts) et la pompe à eau sera démarrée automatiquement par la logique de sécurité du régulateur en cas de risque de formation de gel.

Le groupe froid sera installée sur des supportages à prévoir au présent lot. Elle devra être sur des plots anti-vibratile type bigfoot à prévoir au présent lot.

Module hydraulique intégré avec pompe double filtre et vase d'expansion

Raccordement électrique complet au présent lot y compris liaison et protection électrique depuis l'armoire électrique créée en local technique.

Y compris toutes sujétion de pose, raccordement et parfait achèvement

Matériel de marque Carrier type 6IAQ-I60P-2 avec module hydraulique ou techniquement équivalent

Option très bas niveau sonore.

•

Grille de protection périphérique.

•

Protection antigel de l'échangeur et du module hydraulique.

•

Module hydraulique intégré avec pompe double haute pression à variateur de vitesse.

•

Communication Modbus IP et Modbus RS485.

•

Contact sec pour détection de fuite de fluide frigorigène.

•

Isolation frigorifique des tuyauteries entrée/sortie évaporateur.

•

Kit manchettes frigorifiques pour raccordement évaporateur (à souder).

•

Ensemble des composants de sécurité hydraulique côté évaporateur.

•

Module ballon tampon inclus.

•

Vanne d'équilibrage TA.

I.1 Dossier DESP

L'entreprise du présent lot devra la constitution complète du dossier DESP (Directive 2014/68/UE relative aux équipements sous pression).

Le dossier DESP devra à minima comprendre, pour chaque équipement ou ensemble d'équipements sous pression :

- Description générale de l'équipement
- Détermination de la catégorie DESP
- Références à la directive 2014/68/UE et aux normes harmonisées appliquées
- Plans, schémas de principe et d'exécution
- Notes de calcul (pression, température, épaisseurs, accessoires de sécurité)
- Analyse de risques
- Justification du choix des matériaux (certificats matière EN 10204)
- Procédures de fabrication et de soudage (DMOS/QMOS/WPS)
- Qualifications des soudeurs
- Rapports de contrôles et essais (CND, épreuve hydraulique, essais fonctionnels)
- Interventions et certificats de l'organisme notifié, le cas échéant
- Notice d'instructions et d'exploitation
- Déclaration UE de conformité
- Justificatifs du marquage CE

Le dossier sera remis au maître d'ouvrage et maître d'œuvre avant la mise en service de l'installation

I.2 Mise en service

Mise en service du système complet au présent lot.

La mise en service doit obligatoirement être faite par le fabricant. Une installation non mise en service par le fabricant sera systématiquement refusée.

Fourniture du PV de mise en service

I.3 Grutage et manutention

L'installation du groupe froid nécessite un grutage sur la toiture du bâtiment

L'ensemble de la prestation de grutage est à prévoir au présent lot.

L'entreprise devra effectuer toutes les démarches nécessaires auprès des différents services de voiries afin d'obtenir les autorisations.

Toutes les mesures de sécurités sont à la charge du présent lot.

I.4 Circulateurs

Caractéristiques

Circulateur à haut rendement selon directive Erp 2013 et 2015

Pression de service maxi : 10 bars

Plage de température de -20°C à +110°C

Température ambiante maxi : +40°C

DN des orifices de 25 à 100

Il devra être fourni par l'entreprise une note de calcul sur la hauteur manométrique et débit pour le choix de l'ensemble des pompes

Corps

Corps simple ou double à union ou à brides

Tracé interne de la roue et de la volute en 3D

Corps de pompe revêtu par traitement cataphorèse

Moteur

Moteur synchrone à commutation électronique à rotor noyé à aimants permanents

Variateur de fréquence intégré

Séparation du rotor et du bobinage par chemisage composite

Tension 230 V mono

Réglages

A pression constante

A pression variable

A vitesse constante (3 valeurs réglables manuellement)

Commande par bouton unique

Affichage digital

Accessoires

Kit manométrique de pression différentielle, avec robinet d'isolement à bille
Manœuvre 1/4 de tour
Cône de diffusion
Vannes d'isolement amont et aval.
Deux manchons antivibratiles

Régulation :

L'ensemble des pompes devront pouvoir être pilotés avec la GTB

Module CIF : Modbus TCP, Modbus RTU, BACnet IP, BACnet MS/TP, LON, PLR, CANopen à intégrer dans chaque circulateur (Multi-Flow Adaptation)

Adaptation automatique et continue des performances hydrauliques en fonction des besoins de l'installation, sans définition de la valeur de consigne
Optimisation du débit du circulateur primaire, en fonction des besoins, grâce à la mise en réseau et à la communication avec plusieurs circulateurs
Arrêt automatique de la pompe à la détection d'un débit nul

I.4.I Circuit bâtiment G

Fourniture et pose d'un circulateur pour l'alimentation du réseau froid du bâtiment G

Pompe Double Dn32

Débit : 3m³/h à calculer sur site
Pression : 5mCe à calculer sur site
Moteur basse consommation à débit variable avec fonction autoadapt
Module CIF Modbus RTU
Alimentation depuis armoire CVC

Matériel de gamme Wilo Stratos PICO D ou techniquement équivalent

Note : l'entreprise devra effectuer un calcul de débit et perte de charge avant de commander le matériel

I.4.2 Circuit bâtiment F

Fourniture et pose d'un circulateur pour l'alimentation du réseau froid du bâtiment F

Pompe Double Dn100

Débit : 20m³/h à calculer sur site

Pression : 5mCe à calculer sur site

Moteur basse consommation à débit variable avec fonction autoadapt

Module CIF Modbus RTU

Alimentation depuis armoire CVC du au présent lot

Matériel de gamme Wilo Stratos MAXO D ou techniquement équivalent

Note : l'entreprise devra effectuer un calcul de débit et perte de charge avant de commander le matériel

I.5 Equipements hydraulique

I.5.1 Accessoires

Thermomètre :

Thermomètre de précision à plongeur vertical droit

Boitier en aluminium

Raccord et plongeur en laiton avec doigt de gant.

Tube en verre avec capillaire gravé sur tige

Echelle de précision adaptée aux températures avec précision de +/- 1°C

Pression de service 16 bars

Température maxi 160°C

Sonde de température

Mesure de température chauffage et climatisation

Capteur de température à immersion

Doigt de gant

Boitier IP65 étanche

Sonde en acier inox

Manomètre :

Manomètre à bain de glycérine

Boitier en inox 304 avec évent de sécurité

Tube de bourdon laiton soudé à l'étain

Vitre polycarbonate

Protection IP65

Double graduation bar/psi

Pression de service 0-16 bars

Température maxi 0-60°C

Vanne d'isolement :

Vanne d'isolement à fermeture papillon à oreilles taraudées
Raccords à brides DN100
Corps en fonte
Levier de fermeture crantée en fonte
Papillon fonte avec manchette EPDM
Classe de pression PN 16
Température de service mini : -15°C
Température de service maxi : 110°C

Vanne de réglage

Vanne statique avec corps en fonte
Raccords filetés mâle ou femelle
Raccords à brides
Cône avec joint torique EPDM
Joint torique en EPDM
Poignée de réglage en polyamide avec indicateur numérique
Blocage de réglage (Mémoire de position)
Prises de pression auto étanche
Robinet de vidange
Classe de pression PN 20
Température de service mini : -20°C
Température de service maxi : 120°C

Clapet anti-retour

Clapet à double battant avec montage horizontal ou vertical
Corps en laiton avec sens de passage du fluide indiqué par une flèche
Raccords à brides
Joint et siège EPDM
Ressort inox
Classe de pression PN 16
Température de service mini : -20°C
Température de service maxi : 110°C

Filtre

Filtre à tamis inox
Corps en Y en inox
Raccords filetés mâle ou femelle
Joint en PTFE
Tamis inox maille 0.6 à 1 mm
Classe de pression PN 16
Température de service mini : -20°C
Température de service maxi : 200°C

Purgeur

Purgeur en laiton permettant la purge durant le remplissage et la création d'un appel d'air pour les vidanges.
- Corps en laiton
- Raccordement G 1/2
- Limites d'utilisation à 110°C ou 180 °C, pression de 10 bar

L'entreprise du présent lot devra prévoir les purgeurs aux endroits nécessaires en fonction de la réalisation du réseau hydraulique

Vanne 3 voies motorisées

Vanne mélangeuse à secteur 3 voies

Vanne avec corps en fonte

Raccords à brides

Joints plats en EPDM

Servo moteur électronique de modulation bidirectionnel 3 points

Rotation de 90° en 140 secondes

Pression de fonctionnement : 16 Bar

Température du fluide admissible : 0°C – 110°C sans pièce d'éloignement

Température de service maxi : 110°C

Classe de protection IP 65 – Classe II

Alimentation depuis l'armoire électrique

Câblage complet sur la GTB existante

Compteur de calories :

Il sera prévu la mise en place d'un compteur de calorie sur le départ de chaque circuit.

- Compteur d'énergie thermique à ultrasons

- Communiquant en M-bus

- Approbation MID classe 2

- Alimentation pile longue durée

- Montage toute positions

- Afficheur LCD 8-digit

- Carte de communication M-Bus

Câblage complet sur la GTB existante en bus RS485

I.5.2 Remplissage installation

Depuis l'arrivée AEP depuis la sous station des compresseurs, le remplissage de l'installation prévu avec l'ensemble des équipements suivant :

Vannes d'arrêt DN20

Disconnecteur DN20

Filtre

Tube cuivre 20/22

I.5.3 Casquette de protection en bac acier

Il sera prévu la réalisation d'une casquette de protection en bac acier, dimensionnée pour protéger le groupe froid et le collecteur-distributeur contre les intempéries.

I.6 Réseau hydraulique

I.6.1 Réseau

Le chiffrage des canalisations au mètre linéaire, comprend toutes les coupes, chutes, coudes, piquages, accessoires, colliers adaptés au fluide transportés, fixation, percements, etc..., nécessaire au bon fonctionnement de l'installation.

Tube Acier Tarif I :

Tube acier lisse ou fileté sans soudure selon NFA 49115 / NF EN 10255

- Utilisable à 16 bars
- Température 110°C
- Eprouvé à 50 bars
- Noir
- Soudable et cintrables dans les conditions de mise en œuvre et de façonnage
- Comprenant tout accessoires tels que coudes, fonds, réductions, manchons, raccords, tés, brides de tous types, fixations et colliers isolés adaptés au fluide transporté.

Y compris les accessoires hydrauliques suivant :

- Sonde de température
- Manomètre
- Purgeur d'air en point haut
- Vanne d'arrêt sur départs circuits

Ensemble des percements et rebouchages à prévoir au présent lot

L'entreprise du présent lot devra fournir l'ensemble des notes de calculs pour le dimensionnement des réseaux de chauffage-climatisation

I.6.2 Calorifuge

Calorifuge :

Les canalisations des réseaux dont la température de surface peut déclencher des condensations, sont calorifugées, avec barrière pare-vapeur, sur tout leur parcours.

Tous les organes tels que pompes, robinetterie de tout diamètre et de toute nature, excepté les robinetteries de régulations terminales si leur condensation est recueillie et évacuée, sont calorifugés de même la façon que les canalisations.

L'isolation sera réalisée au moyen de coquilles de mousse rigide de polystyrène extrudé, de diamètre intérieur correspondant au diamètre extérieur de la tuyauterie.

Masse volumique minimale : 28 kg/m³

Conductivité $\leq 0,030$ W/m K à 0°C.

Comportement au feu : M1

L'isolant devra respecter une **classe 4**

Les réseaux intérieurs auront une finition en PVC et les réseaux extérieurs une finition ISOXAL

Un Etiquetage complet avec information du circuit et sens du fluide sera à prévoir sur l'ensemble des réseaux hydrauliques

I.6.3 Traçage électrique

Afin d'éviter tout risque de gel, l'ensemble des réseaux extérieurs depuis le groupe froid jusqu'aux réseaux intérieur soit 20m seront équipés d'un câble chauffant type autorégulant ayant un Avis technique Valide. La technologie autorégulant autorise une coupe sur le chantier à la longueur désirée.

Le câble chauffant est constitué :

- De deux conducteurs en cuivre étamé formant un circuit parallèle continu
- D'une Matrice polymère semi-conductrice réticulée par irradiation
- D'une gaine isolante
- D'un feuillard aluminium + drain
- Gaine de protection externe
- Raccordement électrique en 230V complète au présent lot

I.6.4 Coffret électrique

Création d'un coffret électrique dédié pour l'alimentation et la protection des nouveaux équipements.

2 GTB

Adaptation de la GTB existantes suite à l'ajout du système de pompe à chaleur
L'ensemble du système devra être régulé par la GTB Trend existante.

Les prestations d'adaptation de la GTB comprendront notamment :

Intégration de la PAC air-eau dans la GTB existante, incluant la communication avec l'automate et la supervision centrale.

Récupération et affichage des informations de fonctionnement :

- états de marche/arrêt
- défauts et alarmes
- températures (départ/retour, extérieur, ballon si applicable)
- consommations énergétiques (si comptage disponible).

Mise à jour des scénarios de régulation pour le chauffage, incluant :

- la gestion des priorités entre la PAC et les équipements existants,
- la loi d'eau adaptée à la PAC,
- l'optimisation des plages horaires et des modes (confort, réduit, hors-gel).

Gestion des sécurités et alarmes avec remontée des défauts critiques vers la supervision GTB.

Mise à jour des synoptiques de supervision, intégrant la PAC air-eau et ses principaux paramètres de fonctionnement.

Adaptation des programmes horaires et consignes, en cohérence avec les nouveaux équipements.

Essais, tests fonctionnels et mise en service GTB après intégration de la PAC.

Mise à jour de la documentation GTB (schémas, listes de points, notices d'exploitation).

L'ensemble des adaptations devra garantir une exploitation fiable, performante et économe en énergie, tout en conservant la compatibilité avec l'architecture existante de la GTB.

Y compris toutes sujétions de pose, raccordement, câblage et parfait achèvement

Cette prestation devra être réalisé en coordination avec l'entreprise ayant en charge la maintenance de la GTB du site.

L'adaptation de la GTB devra respecter le cahier des charge GTC rédigé par Engie le mainteneur du site.

Le cahier des charges ainsi que l'analyse fonctionnelle et l'architecture du site sont fournis en annexe.

3 ELECTRICITE

3.1 Alimentations

Alimentation Armoire PAC

Cheminement : Sous CdC et/ou tube IRL apparent à fournir et poser.

I disjoncteur différentiel 4 P – 200A
Alimentation en câble 4G70mm²

L'entreprise devra respecter l'équilibrage des phases.

SCHEMAS ELECTRIQUES

Les schémas électriques seront mis à jour et placés dans un support porte schéma rigide en matière plastique fixé sur l'intérieur de la porte de l'armoire. Les schémas seront reliés et glissés dans une pochette plastique transparente