

INRAE
**Projet de remplacement des équipements de production
calorifique**

2 Chau. Brunehaut, 80200 Estrées-Mons

DOSSIER DE CONSULTATION

CCTP

27.01.2025

Table des matières

0. - GENERALITES	5
0.1. OBJET	5
0.2 - AVERTISSEMENT	6
0.3 - CONTRAINTES DE SITE	6
0.4 - CONNAISSANCES DES LIEUX	6
0.5 - PROPOSITION	7
0.6 - QUALIFICATIONS	7
1 – PERIMETRE DE L'OPERATION	7
1.1. - Définition des prestations	7
1.2 - Coordination	9
1.3 - Conditions d'exécution des ouvrages	9
1.4 - Responsabilité de l'Entrepreneur	9
1.5 - Qualité et origine des matériaux	10
1.6 - Conception des locaux techniques	10
1.7 - Documents à fournir avant travaux	10
1.8 - Documents à fournir après travaux, et 21 jours avant la réception des travaux	11
1.9 - Repérage des équipements	11
1.10 - Contrôles et essais	12
1.10.1 - Essais de l'Entreprise	12
1.10.2. - Essais de réception	12
2. DOCUMENTS DE REFERENCE, DONNEES TECHNIQUES	13
2.1 - Documents techniques de référence	13
2.1.1 - Décrets et arrêtés	14
2.1.2 - Normes	14
2.1.3 - Documents techniques unifiés	15
2.1.4 - Avis techniques, essais, homologation et agréments de matériaux et matériels	15
3. BASES DE CALCUL	16
3.1. – CONDITIONS EXTERIEURES	16
3.2. – CARACTERISTIQUES DE CONSTRUCTION DU BATIMENT	16
3.3. ACOUSTIQUE LIEE AUX EQUIPEMENTS	16
3.4. TEMPERATURES DES FLUIDES A DISPOSITION	16
3.5. CALCUL DES CANALISATIONS	16
3.6. CALCUL DES BATTERIES	17

3.7. SURPUISSANCE DES EQUIPEMENTS	17
3.8. DEMARRAGE DES GROS MOTEURS.....	17
3.9. ETUDES	17
5. PLANNING ET COORDINATION.....	18
5.1. PLANNING.....	18
5.2. BASE VIE	18
5.3. STOCKAGE	18
5.4. CHEMINEMENT	18
5.5. EVACUATION	18
6 – DESCRIPTION DES OUVRAGES	19
6.1. CURAGE ET TRAVAUX PREPARATOIRES	19
6.1 –Bâtiment Social dit Foyer	19
Règles d'installation hydraulique du système	23
Règles d'installation électrique du système	23
6.2 –Bâtiment Logement gardien	23
Règles d'installation hydraulique du système	26
Règles d'installation électrique du système	27
6.3 –Bâtiment Exploitation 030	27
6.4 –Bâtiment Exploitation 031	30
6.5 –UE exploitation 01	30
6.6 –INRA 1 et 3	32
6.7 –Serre.....	35
Caractéristiques techniques (provisoires)	36
7 – DISTRIBUTION ELECTRIQUE.....	37
8. REGULATION, AUTOMATISMES ET GESTION TECHNIQUE (lot GTB)	37
9. FORMATION	38
10. VALORISATION DES CERTIFICATS D'ENERGIE	38
11 – MISE EN OEUVRE	38
11.1. RESEAU DE DISTRIBUTION	38
11.2. ROBINETTERIE.....	42
11.3. CALORIFUGE	45
11.4. APPAREILS DE MESURE ET DE CONTROLE.....	47
11.5. POMPES.....	48
11.6 REMPLISSAGE	48
11.6. CONDENSATS	48

11.7 EQUIPEMENTS ELECTRIQUES.....	48
-----------------------------------	----

0. - GENERALITES

0.1. OBJET

Le présent descriptif a pour objet de définir les travaux concernant les lots fluidiques à exécuter dans le cadre du remplacement des équipements de production calorifique du site de l'INRAE à Estrée-Mons.

Ces travaux se portent sur les bâtiments suivants :

- ➔ Les zones de bureau INRA 1 et 3 (bâtiments 007 et 087)
- ➔ Le foyer dit social : bâtiment 006
- ➔ Le logement du gardien : bâtiment 004
- ➔ L'atelier d'entretien des machines agricoles : bâtiment 001
- ➔ Les laboratoires bâtiments 030 et bâtiment 031
- ➔ Les serres

Description des installations

Le présent lot aura à sa charge les prestations suivantes :

1. La consignation et/ou neutralisation des installations existantes (c'est-à-dire désaccouplement, bouchonnage provisoire et vidange des réseaux).
2. La mise en place des alimentations provisoires de chantier
3. La conservation jusqu'au 15 avril du chauffage de chaque bâtiment selon conditions météorologiques et essais de l'INRAE en cours
4. La mise en provisoire, y compris dévoiements éventuellement nécessaires, pour la continuité de l'exploitation du site.
5. Le dégazage des réseaux et leur évacuation
6. La dépose et l'évacuation des chaudières et panoplies associées (incluant la dépollution vis-à-vis de l'huile).
7. La fourniture, la pose et le raccordement des nouveaux équipements et des panoplies associées, incluant la réalisation de cascade entre les PAC.
8. La création du supportage de ces équipements par dalle de répartition à la charge du présent lot, considéré en lot unique.
9. La création de nouveau réseau d'eau chaude avec pompes de circulation.
10. La création de réseau frigorigène
11. La suppression des chaudières à gaz, y compris les relations concessionnaires pour supprimer l'arrivée gaz.
12. La création des alimentations électriques dédiées depuis le TGBT.
13. La suppression des anciennes installations de régulation et électrique
14. Le pilotage et la supervision par la GTB des installations (y compris toute fourniture d'automates)
15. La mise en place des baffles et coiffes acoustiques

Le présent document a pour objet la description détaillée des caractéristiques techniques et fonctionnalités des équipements à mettre en place dans le cadre des installations concernées par le lot.

0.2 - AVERTISSEMENT

L'entrepreneur est réputé avoir pris connaissance des lieux et s'être rendu compte avec précision des ouvrages à réaliser qui sont repérés sur les plans joints au dossier de consultation.

Les plans décrivant les existants ne sont pas des plans d'exécution et n'ont pour vocation que de décrire une solution conceptuelle tenant compte des contraintes exprimées par le Client, ou celles constatées sur place telle que les obstacles. Ils ne précisent pas en particulier, la nature des matériaux constituant les existants, ni les obstacles pouvant être apparus après curage des locaux. L'entrepreneur doit obtenir les renseignements correspondants par des visites des lieux avant la réalisation de ses plans d'exécution.

Le prix forfaitaire comprend tous les frais et sujétions inhérents à la réalisation prévue au présent CCTP, au CCTG et au CCAP, quelle que soit la nature des ouvrages, et nécessaires à la bonne réalisation des ouvrages, et dans les conditions d'exécution propres au site, dont l'entreprise déclare être informée.

0.3 - CONTRAINTES DE SITE

0.3.1. Contraintes d'intégration des installations

L'entreprise réalisera avec soin les relevés nécessaires afin d'intégrer dans son offre les moyens de levage/de démontage et d'assemblage nécessaire.

0.3.2. Contraintes d'intervention sur le site

Les travaux s'effectueront dans un site de recherche en activité. Du fait des bureaux, les travaux pourront être soumis à des restrictions temporaires d'activité imposées par l'exploitation.

D'une façon générale, les travaux s'exécuteront en heures ouvrables, à l'exception de toute intervention pouvant mettre tout ou partie de l'installation hors service, auquel cas les travaux s'effectueront en horaires décalés et la nuit. Par exemple des isolements de réseaux avec vidanges partielles.

Il sera en aucun cas toléré des arrêts de production calorifique en horaires dits de bureaux

La mise à l'arrêt de la production calorifique ne pourra être réalisée avant le 15 avril.

Une attention particulière sera demandée à la vidange des réseaux hydrauliques. L'entreprise devra faire le nécessaire afin de réaliser une purge par la partie basse.

Une attention particulière sera demandée à l'entreprise sur la déconnexion de l'automate existant. Aucune coupure ne sera admise sur les installations restant en fonctionnement.

Une attention particulière sera demandée à l'entreprise pour les modifications à effectuer sur les TBGT. Aucune coupure ne sera admise sur les installations restant en fonctionnement.

Une attention particulière sera demandée la continuité de services des pompes du réseau d'eau chaude. Aucune coupure ne sera admise sur les installations restant en fonctionnement.

L'offre de l'entreprise devra tenir compte de cette contrainte.

0.4 - CONNAISSANCES DES LIEUX

L'entrepreneur est réputé avoir pris connaissance des lieux et s'être rendu compte avec précision :

Des ouvrages qui sont repérés sur les plans joints au dossier.
Des conditions d'intervention,
Des lieux d'intervention

Il ne sera accordé aucun supplément de prix pour réalisation spéciale, l'entreprise étant réputée avoir inclus dans sa proposition, toutes manutentions et interventions d'engins mécaniques et de transports nécessaires ainsi que tout autre moyen mis en œuvre pour mener à bien les travaux inhérents au présent lot.

0.5 - PROPOSITION

La proposition de l'Entrepreneur du présent lot devra être établie conformément aux indications du CCTP du projet de base et aux normes et règlements en vigueur.

Elle tiendra compte de toutes sujétions, façons, fournitures et pose à toutes hauteurs, façons de trous, percements, rainures, saignées, encastresments, raccords, rebouchages, etc., vis, boulons, colliers, matériaux, ouvrages et travaux de toutes natures devant être exécutés au présent lot et non explicitement prévus à un autre lot.

Pour le chauffage gaz, l'entreprise prendra obligatoirement contact avec Mr Renaud Michel, renaud.michel@weishaupt.fr 06 85 41 37 03 de l'entreprise Weishaupt.

0.6 - QUALIFICATIONS

Les entreprises soumissionnaires seront obligatoirement qualifiées pour les travaux qu'elles exécuteront.

Elles présenteront leurs qualifications avec la remise des offres.

1 – PERIMETRE DE L'OPERATION

1.1. - Définition des prestations

Les prestations à la charge de l'entreprise titulaire du marché de travaux du présent lot comprennent :

- Les études techniques, notes de calculs, plans d'exécution, tenant compte des dispositions du dossier technique, des règles de l'Art et des règlements de sécurité ;
- Les repérages des existants faits sur la base de l'étude préalable des documents existants et des confirmations faites par sur place
- Les consignations des circuits
- Les alimentations et/ou réalimentations des zones non concernées par les travaux mais pouvant être impactées par les consignations ou neutralisations mentionnées ci-dessus
- Les dévoiements de tuyauteries et/ou gaines imposés
- La protection visible par rubalise ou tout autre moyen explicite des équipements conservés et des câbles restant sous tension durant la phase de travaux s'il y a lieu
- L'éclairage du chantier (normal et sécurité) et les coffrets de chantier
- Le repérage et l'identification des gaines, tuyauteries et autres équipements devant être déposés par l'entreprise
- la fourniture, le transport à pied d'œuvre, la mise en œuvre de tous les matériaux, matériels et appareils suivant le programme prévu au présent CCTP et les notions techniques, sans qu'il soit possible d'invoquer une mauvaise interprétation du dossier ;

- la fourniture des moyens de levage et/ou échafaudages et/ou nacelles permettant le travail en hauteur
- la conduite et la surveillance du chantier jusqu'à la réception des travaux;
- la fourniture du dossier de récolement
- la réfection des ouvrages défectueux ou détériorés constatés soit au cours d'exécution, soit à la réception des travaux, avec toutes les conséquences en découlant;
- la fourniture des notices d'entretien indiquant la nature et la fréquence des interventions avec la liste des produits à utiliser;
- les essais et réglages des installations ;
- les réglages et contrôles pendant la période de garantie ;
- le nettoyage en cours et en fin de travaux, et l'enlèvement des emballages, déchets, gravats, etc..., et tous les matériels utilisés pour la mise en œuvre des ouvrages.
- la liste avec références constructeur et coordonnées du fournisseur de tous les matériels installés
- Les percements dans les ouvrages, et tous les percements courants
- Les socles et massifs-supports, quelle que soit leur matière (métallique ou maçonné)
- Les dispositifs anti vibratiles
- Le traitement phonique lorsque nécessaire, et tout complément de traitement individuel nécessaire pour obtenir les niveaux requis
- Les trappes d'accès à créer dans les ouvrages du lot CVC (gaines par exemple) pour accéder au matériel s'il y a lieu
- Les calfeutrements et rebouchages soignés des réservations, quelle qu'en soient les dimensions
- Fourreaux, support, points fixes, viroles des bouches de ventilation, compris scellement
- Commande protection, raccordement alimentation et alarme de chaque moteur ne dépendant pas d'un local technique spécifique
- Fourreaux pour liaisons électriques décrites ci avant
- Mise à la terre des moteurs, armoires, chemins de câbles, tuyauteries etc...
- Collecte des purges, vidanges et condensats, et raccordement avec siphons
- Le déblaiement des gravats et déchets, et le nettoyage des locaux

Nota : les reprises d'étanchéité des percements lot CVC-D, mais obligatoirement réalisés par une entreprise qualifiée avec application d'une garantie décennale.

L'Entrepreneur a à sa charge l'exécution de tous les travaux définis par le Cahier des Charges.

Il devra livrer les ouvrages parfaitement terminés et suppléer par ses connaissances professionnelles aux détails qui pourraient avoir été omis par le Maître d'Œuvre dans la prescription et qui seraient nécessaires au parfait achèvement de l'ouvrage, suivant les règles de l'art.

L'Entrepreneur reconnaît avoir pris connaissance de l'ensemble des pièces écrites, graphiques et documents annexes constituant le marché tous corps d'état.

Le présent CCTP a pour but de décrire d'une manière aussi précise que possible, la nature et la disposition des ouvrages à exécuter.

Toutefois, le CCTP ne pouvant prétendre à la description absolument détaillée de toutes les opérations, l'Entrepreneur ne peut, en aucun cas, arguer d'une différence d'interprétation et se prévaloir d'omissions ou de manque de renseignements pour refuser d'exécuter sans supplément de prix tous les travaux utiles à la parfaite et complète exécution selon les règles de l'Art.

En conséquence, l'Entrepreneur doit étudier avec soin les pièces remises, s'entourer de tous renseignements pour ce qui peut lui paraître douteux.

Il peut poser au Maître d'Œuvre toutes les questions qu'il juge utiles à la compréhension totale des plans, du CCTP et des prescriptions techniques.

De plus, la solution qui a été retenue devra être vérifiée par l'Entrepreneur.

Il appartient alors à l'Entrepreneur de présenter, avant la remise des prix, toutes observations ou suggestions qu'il jugera utiles quant aux dispositions du projet et à la solution technique retenue.

Le fait de soumissionner constitue un engagement à respecter ladite conception et les diverses prescriptions des documents techniques, en prenant alors l'entière responsabilité des dispositions du projet.

1.2 - Coordination

Le marché global sera traité en lot unique, c'est-à-dire avec une seule entreprise adjudicataire du marché de travaux.

L'entreprise devra donc coordonner l'ensemble des lots, et réaliser la synthèse géométrique, calendaire et technique.

1.3 - Conditions d'exécution des ouvrages

L'Entrepreneur ne peut de son propre chef, apporter de changement au programme défini dans le Cahier des Charges.

En revanche, il peut proposer au Maître d'Œuvre des variantes aux spécifications prévues au CCTP et notices techniques, dans la mesure où elles sont qualitativement et techniquement au moins équivalentes.

Enfin, le CCTP expose une solution technique répondant au programme et coordonnée avec les ouvrages des autres corps d'état.

Il appartient, en conséquence, à l'Entrepreneur qui en modifierait, après l'accord du Maître d'Ouvrage et du Maître d'Œuvre, certains points, de prendre à sa charge les incidences éventuelles de ces modifications sur les autres corps d'état.

L'Entrepreneur pourra être amené par la nécessité des ouvrages, à déplacer son matériel et son personnel, un certain nombre de fois pour des travaux de minime importance (finition en particulier).

Il devra le faire sans qu'il soit question de lui octroyer des indemnités supplémentaires pour déplacements multiples.

1.4 - Responsabilité de l'Entrepreneur

Les entreprises soumissionnaires sont tenues, avant remise de leur offre, de s'informer de tous les éléments nécessaires à la parfaite connaissance de l'ensemble du projet.

Elles ne pourront en aucun cas, après notification du marché, invoquer la méconnaissance de telle ou telle caractéristique de la construction envisagée.

L'acceptation par le Maître d'Œuvre du projet présenté, ainsi que de tous les calculs et dessins graphiques s'y rattachant, ne diminue en rien la responsabilité de l'Entrepreneur, qui reste soumis à une obligation de résultat.

Il appartient à ce dernier d'établir son étude pour que les prix unitaires et le prix global qu'il indiquera soient calculés en tenant compte des dispositifs, longueurs de canalisations, sections de câbles, caractéristiques du matériel, des difficultés d'exécution et impératifs signalés dans le présent descriptif, ou observés sur place.

En toutes circonstances, l'Entrepreneur demeure seul responsable de tous dommages ou accidents causés à des tiers lors ou par suite de l'exécution de travaux, résultant soit de son propre fait, soit de son personnel.

1.5 - Qualité et origine des matériaux

Les matériaux et appareils mis en œuvre devront répondre aux conditions de fonctionnement définies par le présent programme. Tout matériel ou matériau inadapté ou non conforme au CCTP sera refusé.

Les marques de fabricant mentionnées dans le C.C.T.P. constituent une référence dont la qualité, les caractéristiques et l'aspect sont impératifs.

En aucun cas, l'Entrepreneur ne pourra prévoir de fourniture de qualité moindre, tant en performances techniques qu'en solidité, fiabilité, longévité et aspect.

Le matériel devra répondre aux spécifications des normes NF et/ou CE applicables au jour de la signature du marché.

1.6 - Conception des locaux techniques

L'entreprise prévoira la réalisation de plans et coupes 2D des espaces afin de s'assurer la bonne intégration géométrique de chaque élément.

L'entreprise devra livrer des locaux techniques propres et vides.

L'entreprise devra livrer des locaux techniques possédant tous les éléments nécessaires à la compréhension de l'installation (synoptique plastifié, manuel d'entretien, manuel d'installation, schéma électrique).

1.7 - Documents à fournir avant travaux

Pendant la période de préparation :

- * les plans et schémas d'exécution des dits travaux avec tous les renseignements utiles à leur compréhension et à leur vérification.

**L'entreprise doit fournir à la maîtrise d'œuvre le bon de commande délivré par le fournisseur, avec une date de livraison. C'est-à-dire que l'entreprise doit réaliser le bilan thermique dès réception de l'OS pour validation et commande.*

Les notes de calculs diverses seront également communiquées ;

- * le cas échéant, dans un délai de huit jours après retour du projet d'exécution accompagné de toutes les observations du Maître d'Œuvre et du Bureau de Contrôle, l'Entrepreneur fournira de nouveaux plans d'exécution rectifiés pour tenir compte des remarques ;

À tous moments, le Maître d'Œuvre ou le Bureau de Contrôle peuvent demander à l'Entrepreneur des plans de détails et toutes notes justificatives.

Un dossier complet des plans à jour devra rester en permanence au bureau de chantier afin qu'il puisse être

consulté à tout moment.

Tous ces documents seront à fournir :

- * Au Maître d'Œuvre, pour lui-même et diffusion au Maître d'Ouvrage en trois exemplaires
- * Au Bureau de Contrôle, en deux exemplaires.

1.8 - Documents à fournir après travaux, et 21 jours avant la réception des travaux

Plans de récolement - DOE :

Les plans seront répertoriés sur une liste ; ils seront pliés et présentés dans des chemises à sangle.

Les fichiers informatiques des plans, schémas et notes de calcul, fiches techniques, etc. seront remis sous forme d'un support de type clef USB (plans PDF ET DWG) + 3 exemplaires papier sous forme de classeurs.

L'Entrepreneur devra au minimum se conformer aux essais et vérification de fonctionnement des installations conformément aux dispositions des normes le concernant.

Ces procès-verbaux seront établis en fin de chantier en deux exemplaires :

- * un exemplaire sera adressé par l'Entrepreneur au Maître d'Ouvrage ;
- * l'autre exemplaire sera adressé au Bureau de Contrôle pour avis.

Remarque importante :

Il est bien entendu que la fiabilité des installations est fonction des conditions d'exploitation et d'entretien qui doivent faire l'objet de contrats contenant les dispositions décrites dans les différents textes réglementaires et normatifs, et les recommandations qui les accompagnent.

A cet effet, l'Entrepreneur du présent lot devra fournir tous les éléments nécessaires à l'établissement de ces contrats et ceci, 2 mois avant la date de la réception des ouvrages.

1.9 - Repérage des équipements

Les équipements suivants seront repérés par une étiquette gravée indiquant leur fonction, ainsi que leur numéro codé conforme aux plans d'exécution :

- . Vannes
- . Robinetterie
- . Pompes
- . Appareil de mesure et/ou de contrôle
- . (...)

Tous les symboles seront conformes aux indications portées sur les plans, les schémas et les notices d'entretien.

Les circuits d'eau seront repérés par des bandes de couleurs symbolisant la nature du fluide. Les couleurs conventionnelles seront choisies conformément à la norme NF X 08.100.

Le sens de l'écoulement des fluides sera indiqué par des flèches blanches, noires ou de couleur conventionnelle, selon la teinte de fond de manière à assurer, par contraste, une visibilité satisfaisante.

Un schéma plastifié sera mis en place dans les locaux techniques.

Présentation des étiquettes :

- . Écriture blanche sur fond noir, hauteur minimale des caractères 6mm
- . Fixation par rivets

Dans la mesure du possible, les étiquettes seront fixées sur les équipements même, mais en aucun cas sur un élément amovible.

Les étiquettes suspendues par chaînette sont interdites.

1.10 - Contrôles et essais

Il sera procédé au contrôle des matériaux et appareils de l'installation, tant en usine que sur le chantier et ceci, avant la mise en œuvre.

Un échantillon de chaque matériau ou appareil devra être fourni avant tout commencement des travaux, pour approbation par le Maître d'Œuvre, et conservé par devers lui pour permettre le contrôle de l'installation exécutée avec les matériaux ou des appareils conformes aux échantillons remis.

1.10.1 - Essais de l'Entreprise

L'entrepreneur du présent lot devra effectuer à ses frais, préalablement à la réception, les essais et vérifications de fonctionnement mentionnés dans le document COPREC CONSTRUCTION N°1 d'Octobre 1998 publié dans le Cahier Spécial N°4954 du Moniteur du 6 Novembre 1998.

Les résultats seront transcrits sur les procès-verbaux établis suivant les modèles figurant dans le document technique COPREC CONSTRUCTION N° 2 d'Octobre 1998 publié également dans le Cahier Spécial du Moniteur précité.

Ils seront adressés en 3 exemplaires au bureau de contrôle retenu par le maître d'ouvrage.

De plus, l'entrepreneur du présent lot, devra exécuter au cours de la première saison de chauffe, les essais et vérifications de résultat mentionnés dans le document Coprec n°1 au paragraphe CH 8.

1.10.2. - Essais de réception

L'entrepreneur signalera en temps utile au maître d'œuvre, que les installations, objet du présent lot, peuvent être mises en service et ont été dûment vérifiées par lui.

Ces vérifications pourront être exécutées à l'aide des énergies disponibles pour le chantier, eau froide et électricité normale nécessaire au fonctionnement des équipements et installations, qui seront fournies à l'entreprise par le Maître d'Œuvre.

Il sera fait d'appel, si nécessaire, aux distributeurs d'énergie électrique ou réseaux concédés.

L'entrepreneur mettra à la disposition du maître d'œuvre, les appareils de mesure et le personnel nécessaire aux essais.

Le procès-verbal relatant les résultats sera établi par le maître d'œuvre et signé par l'entrepreneur.

Le maître d'œuvre interviendra par sondage pour s'assurer que ces vérifications sont bien satisfaisantes.

Les installations subiront les essais suivants :

- . Essais d'étanchéité, de circulation et de dilatation

- . Essais de fonctionnement été,
 - . Essais de fonctionnement hiver,
 - . Essais de puissance,
 - . Essais d'automatisme,
 - . Essais de régulation et de sécurité,
 - . Essais acoustiques.
- Une vérification de la bonne fixation des appareils et équipements,
 - une vérification des raccordements effectifs aux circuits hydrauliques, vidanges, électriques et protection,
 - une mise sous tension avec vérifications diverses,
- un contrôle de fonctionnement des vannes,
 - le nettoyage et rinçage des circuits,
 - la vérification des circuits hydrauliques,
 - présence et fonctionnement des vannes, sécurités, calorifuge etc
 - mise en eau des circuits et des appareils,

Régulation - programmation

- le réglage des différents organes,
- l'affichage des schémas de régulation - programmation et des points de consigne.

Installation électrique

- La mesure des résistances d'isolement (supérieures à 0,5 M pour chacun des départs de l'armoire).
- la vérification du serrage des connexions et de la continuité des circuits (y compris le circuit de terre),
- l'affichage des schémas d'installation.

Le procès-verbal relatant les résultats sera établi par le maître d'œuvre et signé par l'entrepreneur.

Le maître d'œuvre interviendra par sondage pour s'assurer que ces vérifications sont bien satisfaisantes.

2. DOCUMENTS DE REFERENCE, DONNEES TECHNIQUES

2.1 - Documents techniques de référence

Les travaux du présent lot seront exécutés conformément aux lois, décrets, arrêtés, circulaires, ordonnances, normes européennes ou, à défaut, normes françaises, DTU, règlements, etc..., des différents organismes, en vigueur à la date de signature du marché.

Dans le cas de non-concordance entre les prescriptions du Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP) et les Normes, Règles, Décrets, Arrêtés, etc., à la période de mise en œuvre des ouvrages, l'Entrepreneur devra obligatoirement se soumettre aux dernières Règles et Normes parues et cela après accord du Bureau d'études.

2.1.1 - Décrets et arrêtés

- Décret n°73.048 du 15 Novembre 1973 fixant la partie réglementaire complétée du Code du Travail.
- Arrêté du 23 Juin 1978 : installations fixes destinées au chauffage et à l'alimentation en eau chaude sanitaire des bâtiments d'habitation, de bureaux ou recevant du public.
- Décret n° 76.246 du 12 Mars 1976 : règles de construction en ce qui concerne l'isolation thermique ainsi que les normes d'équipement et de fonctionnement des installations de conditionnement d'air dans les locaux autres que les bâtiments d'habitation.
- L'arrêté du 29 novembre 2000 relatif aux caractéristiques thermiques des bâtiments nouveaux et des parties nouvelles des bâtiments.
- Le décret du 19 Mars 2007 relatif aux études de faisabilité des approvisionnements en énergie, aux caractéristiques thermiques et à la performance énergétique des bâtiments existants.
- L'arrêté du 22 mars 2017 modifiant l'arrêté du 3 mai 2007 relatif aux caractéristiques thermiques et à la performance énergétique des bâtiments existants.
- Circulaire du 9 Août 1978 : Révision du règlement sanitaire départemental type.
- Décret du 14 Novembre 1988 : Réglementation publique pour l'exécution des dispositions du livre II du Code du Travail, en ce qui concerne la protection des travailleurs dans les établissements qui mettent en œuvre des courants électriques.
- Arrêté n° 253 concernant la nomenclature des installations classées.
- Décret n° 88.523 du 05/05/1988 pour la protection contre les nuisances sonores, avec arrêtés et circulaires d'application s'y rattachant.
- Arrêté du 23 Janvier 1997 modifiant celui du 20 Août 1985 relatif à la limitation des bruits émis dans l'environnement des installations classées.

2.1.2 - Normes

- NF C 73-200 et suivantes
- NF C 73 301 et suivantes
- NF C 15 100 et suivantes
- NF C 15 321
- NF E 51 701 à 704
- NF X 10 232
- NF E 29 141 à 149
- NF E 44 001 à 290
- NF P 41 101/102
- NF P 41 201 à 204
- NFS 30 002

2.1.3 - Documents techniques unifiés

Les fournitures et travaux du présent lot seront conformes aux normes et règlements en vigueur y compris leur mise à jour éventuelle. En particulier, ils seront conformes aux documents suivants :

- Règles Th.U,
- Règles Th-bât, Th-I
- Règles Th-C et Th-E,
- DTU 70-2 (1981),
- DTU 60-1 (Oct. 1969),
- DTU 60.33 -Canalisations en chlorure de polyvinyle eaux usées,
- DTU 65 -Installations de chauffage concernant le bâtiment - cahier des charges,
- DTU 65-11 -Installations de chauffage concernant le bâtiment - dispositif de sécurité,
- DTU 65-5 -Prescriptions provisoires relatives aux marchés d'exploitation de chauffage,
- DTU 65-9 -Installations de transport de chaleur ou de froid et d'eau chaude sanitaire,
- Normes françaises
- les documents techniques COPREC CONSTRUCTION n° 1 et 2 publiés dans le Cahier Spécial du Moniteur du 6 Novembre 1998.

2.1.4 - Avis techniques, essais, homologation et agréments de matériaux et matériels

Pour tous les matériaux et matériels utilisés, les entreprises tiendront le plus grand compte :

- des avis techniques formulés par les Organismes officiels : CSTB, STAC (Service Technique des Assurances Construction)
- des classements, homologations et agréments, en particulier pour ce qui concerne le comportement au feu.

Si une modification intervient à une norme ou à un règlement après la date d'établissement de l'étude d'appel d'offres, il appartient à l'adjudicataire, sous sa seule responsabilité, d'en informer le Maître d'Œuvre, par écrit, éventuellement avec accusé de réception (ou sur le compte-rendu de chantier).

Il devra indiquer les conséquences techniques et financières résultant de cette modification. Le Maître d'Œuvre soumettra la proposition, avec éventuellement l'avis motivé du bureau de contrôle au Maître d'Ouvrage, qui prendra la décision nécessaire. Si cette décision est négative, l'installateur devra en demander notification par écrit.

Lorsque l'interprétation des normes, documents ou de deux chapitres différents du présent C.C.T.P. semble aboutir à des contradictions, le Maître d'Ouvrage se réserve le droit de faire appliquer la clause qu'il jugera intéressante sans modification de prix, ni délai.

3. BASES DE CALCUL

3.1. – CONDITIONS EXTERIEURES

Latitude : 49 ° Nord
Altitude des installations : 85 m (Par rapport au niveau de la mer)

Température extérieure de base :

Hiver : -10°C – HR = 90 %
Eté (température sèche) : 32 °C

Les équipements de production d'eau glacée sont existants.

Zone Climatique Hiver : H1a
Zone Climatique été : Eb

3.2. – CARACTERISTIQUES DE CONSTRUCTION DU BATIMENT

S'agissant d'une opération de réhabilitation, les textes de référence ci-après seront applicables :

- décret du 19 Mars 2007 relatif aux études de faisabilité des approvisionnements en énergie, aux caractéristiques thermiques et à la performance énergétique des bâtiments existants.
- arrêté du 22 Mars 2017 relatif aux caractéristiques thermiques et à la performance énergétique des bâtiments existants

L'entreprise se rapprochera des lots concernés et fera ses propres relevés pour affiner la définition de ces caractéristiques avant de réaliser le bilan thermique du bâtiment et dimensionner les équipements.

3.3. ACOUSTIQUE LIEE AUX EQUIPEMENTS

Les niveaux sonores engendrés par les PAC prévues dans le projet feront l'objet d'un traitement par capotage acoustique. Des équipements acoustiques (pièges à son, coiffes) sont prévus pour réduire le niveau sonore perçu depuis l'extérieur.

3.4. TEMPERATURES DES FLUIDES A DISPOSITION

Eau chaude : 80/60°C

3.5. CALCUL DES CANALISATIONS

- la vitesse de l'eau dans les canalisations restera inférieure ou égale à 1,5 m/s

- les pertes de charges maximums dans les tuyauteries resteront inférieures ou égales à 15 mm CE par mètre (valeur moyenne).
- équilibrage de l'ensemble des dérivations.

3.6. CALCUL DES BATTERIES

Elles devront être calculées pour donner la température intérieure demandée.

La vitesse de l'air rapportée à la section frontale de chaque batterie ne doit pas être supérieure à 3,5 m/s.

La vitesse de l'eau dans les batteries froides doit rester inférieure ou égale à 1,2 m/s.

3.7. SURPUISSANCE DES EQUIPEMENTS

- Batteries chaudes primaires:	5% de la puissance utile
- Batteries chaudes secondaires:	10% de la puissance utile
- Batteries froides:	10% de la puissance utile
- Ventilateurs:	5% de la puissance utile
- Moteurs électriques:	25% de la puissance utile
- Echangeur	10 % de la puissance utile

3.8. DEMARRAGE DES GROS MOTEURS

Tous les gros moteurs ($P > 15\text{kW}$) seront équipés de dispositifs limitant les courants d'appel (coupleurs étoile triangle ou démarreur électronique)

3.9. ETUDES

L'entreprise disposera d'un délai de 15 jours après notification officielle de l'attribution du marché pour réaliser son étude d'exécution détaillée, à partir des fonds de plan :

- sélection du matériel
- tracés des réseaux
- dimensionnement des réseaux
- analyse fonctionnelle de la régulation

Les résultats de l'étude correspondante seront soumis à l'approbation du Maître d'œuvre et du Bureau de Contrôle.

Les pré-bilans ci-dessous ne servent qu'à établir les bases sur lesquelles l'installation est définie. Ils ne se substituent pas aux notes de calculs en phase Exécution qui sont dues par l'Entreprise.

5. PLANNING ET COORDINATION

5.1. PLANNING

L'entreprise devra fournir au maître d'œuvre ses délais de tâches moins de 15 jours après désignation sous forme d'un planning détaillé. Les installations de chauffage ne pourront être coupées avant le 15 Avril et sous validation des activités de l'INRAE.

Les installations de production calorifique devront être pleinement fonctionnelles avant le 15 Septembre 2025.

5.2. BASE VIE

L'entreprise aura accès à la base vie et aux sanitaires du foyer (bâtiment social). L'accès se fera sur badge d'accès nominatif.

L'entreprise devra porter une attention particulière à la bonne tenue des espaces communs.

5.3. STOCKAGE

L'entreprise pourra stocker le matériel nécessaire dans un emplacement qui lui sera indiqué par les gestionnaires du site.

5.4. CHEMINEMENT

La configuration de l'immeuble ne permettant pas de séparer les flux, l'entreprise transitera par les parties communes.

L'entreprise devra être respectueuse de la propreté des espaces.

Un état des lieux sera réalisé avant travaux, entre le maître d'œuvre et l'entreprise.

L'entreprise sera responsable des dégradations ultérieures.

L'entreprise devra donc en conséquence mettre en place les protections adéquates.

5.5. EVACUATION

L'entreprise fournira à l'INRAE l'intégralité des bordaux de suivi de déchets (BSD) des équipements curés

6 – DESCRIPTION DES OUVRAGES

6.1. CURAGE ET TRAVAUX PREPARATOIRES

Les installations suivantes seront déposées :

Le foyer dit social : bâtiment 006 :

- ➔ Dépose chaudière fioul y compris cuve et fumisterie
- ➔ Dépose nourrice y compris tout organe fioul
- ➔ Dégazage et dépose cuve y compris tout organe scellé dans la maçonnerie
- ➔ Dépose et évacuation des parpaings

Le logement du gardien : bâtiment 004

- ➔ Dépose chaudière fioul y compris cuve et fumisterie
- ➔ Dépose nourrice y compris tout organe fioul
- ➔ Dégazage et dépose cuve y compris tout organe scellé dans la maçonnerie
- ➔ Dépose et évacuation des parpaings

L'atelier d'entretien des machines agricoles : bâtiment 001

- ➔ Dépose chaudière fioul
- ➔ Dépose nourrice y compris tout organe fioul
- ➔ Dégazage et dépose cuve y compris tout organe scellé dans la maçonnerie
- ➔ Dépose et évacuation des parpaings

Bâtiment 030

- ➔ Dépose de la citerne extérieure (mise hors service et dépose par le concessionnaire).
- ➔ Dépose des canalisations gaz
- ➔ Dépose des terminaux
- ➔ Rebouchage des ventouses extérieures avec reprise peinture et isolation

Bâtiment 031

- ➔ Dépose des terminaux
- ➔ Rebouchage des ventouses extérieures avec reprise peinture et isolation

INRA 1 et 3 :

- ➔ Dépose chaudière fioul y compris tout organe fioul
- ➔ Dégazage et neutralisation de la cuve enterrée à la perlite

Le fioul sera vidangé et réinjecté dans la cuve principale des Serres. Le surplus de fioul sera laissé à la disposition de l'INRAE.

L'entreprise prévoira tous les bouchonnages et vannes d'isollements nécessaires à la dépose des réseaux inutilisés.

6.1 –Bâtiment Social dit Foyer

a) Description de l'existant

Le Foyer est un bâtiment de logements des étudiants du site de l'INRAE. Il offre un hébergement de 10 chambres individuelles avec salon et cuisine commune.

Le foyer est actuellement chauffé par une chaudière fioul de 50kW ayant deux cuves aériennes de 2500L chacune et un BECS fioul permettant d'alimenter :

- ➔ Des radiateurs eau chaude type acier
- ➔ 11 douches

- ➔ 10 lave-mains
- ➔ 2 éviers de cuisine

b) Présentation des modifications

Pour ce bâtiment, le projet prévoit la mise en œuvre d'une PAC Air-Eau avec module hydraulique permettant à la fois le chauffage des radiateurs mais aussi la préparation ECS. Les terminaux sont conservés.

Pour cela, la chaudière existante sera supprimée ainsi que les BECS au profit des équipements thermodynamiques.

L'entreprise prévoira la totalité des équipements nécessaires au bon fonctionnement de l'installation incluant également les pompes de circulation.

En l'occurrence, l'entreprise prévoira les équipements complémentaires suivants :

- Vannes papillon et d'équilibrage
- clapets anti-retour
- Manchon anti-vibratoire
- Thermomètre
- filtre à tamis
- vanne de vidange
- doigt de gant
- purgeur d'air automatique

Les BECS électriques seront maintenus en fonctionnement jusqu'à la bascule finale.

c) Travaux préparatoires

Après le curage des éléments de chaufferie, l'entreprise réalisera tous les travaux de terrassement dans l'objectif de création d'une dalle de répartition afin de disposer les équipements extérieurs et intérieurs. Toutes les prestations de dalle, plots anti-vibratile..., y compris d'étude sont à la charge du présent lot.

d) Bilan thermique

Prédimensionnement à confirmer en étude :

Puissance chauffage : 14.4kW

Puissance chauffage majorée : 17kW

e) Matériel de production

Le matériel sélectionné doit permettre le chauffage et l'eau chaude sanitaire du bâtiment.

Une pré-sélection a été effectuée en matériel Daikin dans la gamme Altherma. L'entreprise est libre d'apporter toute suggestion en choix de matériel.

Description	Référence	Quantité
DKN ALT 3 H HT UE Tri T 16	EPRA16DW17	2
DKN ALT 3 H HT UI 1Z murale Tri	ETBH16E9W7	2

Les équipements auront obligatoirement les soupapes de sécurité antigel.

Les groupes seront montés en cascade et l'entreprise prévoira la bouteille de découplage associée. Les pompes de circulations à débit variable asservi en température de retour des réseaux sont à la charge de l'entreprise.

Les groupes extérieurs seront disposé devant l'espace détente à 10m avec mise en place d'un bardage et baffle acoustique à la charge du présent lot.

La technologie Inverter permettra de moduler en permanence la puissance de l'unité extérieure en fonction des variations de charge thermique de la pièce. La Pompe à chaleur sera équipée d'un système de régulation de loi d'eau. Le SCOP devra être supérieur à 3.58 pour une température de sortie d'eau à +55°C. Le système sera certifié HP Keymark.

f) Unité extérieure

L'unité extérieure sera assemblée et testée en usine. Elle sera en hydro-split sans liaison frigorifique. L'unité extérieure utilisera un mono réfrigérant au R32. Les réseaux extérieurs seront tracés et calorifugés.

Elle sera équipée d'un compresseur, ultra silencieux, "Scroll" à courant continu offrant un très haut rendement énergétique ainsi que d'une technologie de compresseur scroll à injection de gaz et de liquide, dite « double injection » permettant le maintien de la puissance à température négative.

Le compresseur limitera les surintensités au démarrage et permettra la variation de la puissance calorifique.

Les ailettes du condenseur seront protégées par un revêtement polyacrylique évitant la corrosion. L'unité sera dotée, en partie inférieure, d'une plaque conçue et optimisée pour le dégivrage du bac à condensat via une dérivation des gaz chauds.

L'unité intégrera une sonde de température extérieure afin d'optimiser le fonctionnement de la loi d'eau du module extérieure.

L'unité extérieure sera munie **d'un mono-ventilateur** doté d'une forme de pale favorisant la réduction sonore.

Niveau sonore : l'unité extérieure ne pourra pas dépasser un niveau de pression sonore de 32 dB(A). Les mesures seront effectuées en chambre semi-anéchoïque pour une distance à 5m de l'appareil et d'une hauteur de 1.5m du sol et pour un champ libre directivité 2. L'entreprise prévoira un bardage acoustique orienté vers les bâtiments d'habitation.

Plage de fonctionnement chaud : L'unité devra fonctionner sous des conditions de $-28^{\circ}\text{C} \sim +35^{\circ}\text{C}$

g) Unité intérieure

L'unité hydraulique sera sélectionnée en fonction des besoins thermiques des locaux et des contraintes d'installation.

Elle intégrera les éléments suivants :

- un ballon ECS intégré en inox
- un ensemble d'organes de régulation
- une pompe à débit variable Classe A
- un filtre cyclomagnétique
- une soupape de sécurité 3 bars
- une soupape de pression différentielle (à calibrer par l'installateur selon le débit minimum à prévoir dans l'installation)
- un purgeur dégazeur automatique
- un contrôleur de débit électronique
- une batterie électrique de chauffage d'appoint de 6kW ou 9kW selon modèle
- un échangeur à plaque étanche relié à un conduit d'extraction.
- un vase d'expansion 10 litres
- Un ballon d'eau chaude sanitaire en acier inoxydable de 180l ou 230L
- une carte WLAN pour connectivité sans-fils

Le module hydraulique sera placé au sol, à l'intérieur et ne sera pas exposé aux risques de gel. L'installation ne contiendra pas de glycol. L'habillage du module hydraulique sera fait de tôle métallique blanche.

Niveau sonore : l'unité hydraulique ne pourra pas dépasser un niveau de pression sonore de 30 dB(A). Les mesures seront effectuées en chambre semi-anéchoïque pour une distance à 5m de l'appareil et d'une hauteur de 1.5m du sol et pour un champ libre directivité 2

Accessibilité : Pour faciliter la pose, le raccordement et la maintenance , l'accès technique se fera par la face avant et par le dessus du module hydrauliques. Les liaisons hydrauliques seront accessibles par le dessus de la pompe à chaleur. L'accès aux différents raccords pourra se réaliser sans déplacer la pompe à chaleur. Le module hydraulique sera très compact avec une emprise au sol de 0,36 m².

La pompe à chaleur devra faire en largeur 600 mm ou moins.

Interface intuitive de la machine Le module hydraulique sera équipé d'une interface intuitive, le langage de celle-ci sera obligatoirement en langue française. Cette interface sera disposée dans l'unité hydraulique.

L'interface intuitive aura pour fonction le suivi des estimations de consommations d'énergie. Elle devra détailler les estimations de consommation de l'eau chaude sanitaire, du chauffage et du rafraîchissement.

Les informations de fonctionnement, débit, pression, température et état de fonctionnement, seront lues en temps réel.

Régulation : La pompe à chaleur aura pour possibilité de moduler son fonctionnement selon les conditions climatiques extérieures. Cela est possible grâce à une régulation par loi d'eau.

Le paramétrage de la loi d'eau pourra être réalisé directement via un affichage graphique sur l'écran de l'interface intuitive de la machine.

Le pompe à chaleur devra produire de l'eau pour le chauffage à 70 °C sous des conditions climatique jusqu'à -15°C en fonctionnement 100% thermodynamique, c'est à dire sans appoint électrique.

En fonctionnement ECS, la pompe à chaleur devra produire de l'ECS à 63°C jusqu'à -15°C Extérieur

Les fonctions suivantes devront être native au système :

- Marche/Arrêt, paramétrage de la température de consigne
- Possibilité de régulation sur loi d'eau (le système adapte la température de sortie d'eau du module hydraulique en fonction de la température extérieure)
- Programmation hebdomadaire
- Redémarrage automatique après coupure de courant
- Fonction autodiagnostic, indiquant les défauts et dysfonctionnements des unités (simplification des opérations de maintenance)

Connectivité : Le pilotage à distance devra être possible grâce à l'ajout dans le module hydraulique d'une carte WLAN de série. Ce pilotage à distance sera réalisé via une application mobile. Le pilotage à distance devra être également réalisable et compatible avec les assistants vocaux Google Home et Amazon Alexa.

Appoint : Le module hydraulique sera pourvu de résistance électrique intégrée modulante de 6kW étagée en monophasé ou 9kW étagée en triphasé.

Secours urgence : La pompe à chaleur intégrera une fonction urgence, en cas de maintenance curative. Cette fonction activera les résistances automatiquement.

Eau Chaud Sanitaire : Le ballon d'eau chaude sanitaire en acier inoxydable sera intégré au module hydraulique, il aura une contenance d'eau de 180 litres ou 230 litres selon le modèle.

Le ballon possèdera également une fonction désinfection permettant d'augmenter la température périodiquement à un maximum de 60°C.

Cette fonction pourra être programmée en fonction de la législation nationale et locale. Elle permettra d'éliminer tout risque de formation de bactéries de type Légionnelles.

Le module hydraulique disposera d'un **raccord diélectrique**, sur départ ECS et mise à la terre du réseau en cuivre.

h) Circuit hydraulique

Le raccordement entre l'unité extérieure et l'unité intérieure sera effectué avec des liaisons hydrauliques de gros diamètre isolées séparément.

La longueur maximale sera établie selon les pertes de charges des émetteurs

Règles d'installation hydraulique du système

Le réseau hydraulique sera réalisé au moyen de tuyauteries en cuivre ou en tube souple Hydrafast®, de diamètre adapté. L'entreprise s'assurera que le dimensionnement et le positionnement de ces raccords respecteront les préconisations du constructeur.

L'ensemble du réseau hydraulique (raccords hydraulique, bouchons sur raccords, tuyauteries) sera calorifugé séparément par un isolant de 9mm d'épaisseur de classe M1. Si la fonction réversible est activée.

Deux vannes antigel devront être mises en place sur le réseau hydraulique extérieur, elles seront posées à une hauteur de 15 cm minimum. Les réseaux extérieurs seront tracés et calorifugés.

i) Alimentation électrique

L'entreprise aura à sa charge la modification et la protection dans le tableau électrique permettant d'acheminer la puissance électrique requise par ses installations. La coupure de proximité sera sous coffret étanche accessible.

Régime du site : IT

L'entreprise prévoira le transformateur de protection adéquat.

L'unité extérieure sera alimentée en monophasé 230V/1 phase/50Hz ou en triphasée 400V/V3N/50hz

Elle sera protégée par un disjoncteur différentiel de calibre C.

Règles d'installation électrique du système

Le raccordement des unités sera réalisé par l'entreprise depuis le coffret électrique du lot concerné, y compris protections nécessaires et adaptées. Chaque unité extérieure sera équipée par l'entreprise d'une coupure de proximité.

L'appoint de l'unité hydraulique sera alimenté séparément en monophasé ou triphasé sur le bornier X6M. Elle sera protégée par un disjoncteur adapté.

L'unité extérieure sera alimentée séparément en monophasé ou triphasé sur le bornier Ph N Terre. Elle sera protégée par un disjoncteur adapté.

Une liaison électrique de 4 conducteurs entre le module hydraulique et l'unité extérieure sera mise en place. 4G1,5 mm²

Un câble pour la télécommande intuitive sera prévu et câblé.

j) Régulation

Tout point de contrôle sera repris sur une GTB de type Daikin Cloud Service.

6.2 –Bâtiment Logement gardien

a) Description de l'existant

Le logement gardien est un logement de 150m² comportant notamment 2 chambres, un séjour, une cuisine. Le chauffage s'effectue actuellement par chaudière fioul 20kW associée à une cuve de 2000L et BECS fioul.

b) Présentation des modifications

Pour ce bâtiment, le projet prévoit la mise en œuvre d'une PAC Air-Eau avec module hydraulique permettant à la fois le chauffage des radiateurs mais aussi la préparation ECS. Les terminaux sont des radiateurs à eau de type acier et seront conservés.

L'entreprise prévoira la totalité des équipements nécessaires au bon fonctionnement de l'installation incluant également les pompes de circulation.

En l'occurrence, l'entreprise prévoira les équipements complémentaires suivants :

- Vannes papillon et d'équilibrage
- clapets anti-retour
- Manchon anti-vibratoire
- Thermomètre
- filtre à tamis
- vanne de vidange
- doigt de gant
- purgeur d'air automatique

L'entreprise installera un BECS électrique de 150L minimum en provisoire pour une bascule

c) Equipements de production

Le matériel sélectionné doit permettre le chauffage et l'eau chaude sanitaire du bâtiment.

Une pré-sélection a été effectuée en matériel Daikin dans la gamme Altherma. L'entreprise est libre d'apporter toute suggestion en choix de matériel.

Description	Référence	Quantité
DKN ALT 3 H HT UE Tri T 16	EPRA12DW17	1
DKN ALT 3 H HT UI 1Z murale Tri	ETBH12E9W7	1

Le groupe extérieur sera positionné sur le pignon arrière du logement.

Le module hydraulique sera dans le local technique en lieu et place de la chaudière.

Le BECS électrique sera maintenu en fonctionnement jusqu'à la bascule finale. Les pompes de circulations à débit variable asservi en température de retour des réseaux sont à la charge de l'entreprise.

d) Unité extérieure

L'unité extérieure sera assemblée et testée en usine. Elle sera en hydro-split sans liaison frigorifique.

L'unité extérieure utilisera un mono réfrigérant au R32. Les réseaux extérieurs seront tracés et calorifugés.

Elle sera équipée d'un compresseur, ultra silencieux, "Scroll" à courant continu offrant un très haut rendement énergétique ainsi que d'une technologie de compresseur scroll à injection de gaz et de liquide, dite « double injection » permettant le maintien de la puissance à température négative.

Le compresseur limitera les surintensités au démarrage et permettra la variation de la puissance calorifique.

Les ailettes du condenseur seront protégées par un revêtement polyacrylique évitant la corrosion.

L'unité sera dotée ,en partie inférieure, d'une plaque conçue et optimisée pour le dégivrage du bac à condensat via une dérivation des gaz chauds.

L'unité intégrera une sonde de température extérieure afin d'optimiser le fonctionnement de la loi d'eau du module extérieure.

L'unité extérieure sera munie **d'un mono-ventilateur** doté d'une forme de pale favorisant la réduction sonore..

Niveau sonore : l'unité extérieure ne pourra pas dépasser un niveau de pression sonore de 32 dB(A). Les mesures seront effectuées en chambre semi-anéchoïque pour une distance à 5m de l'appareil et d'une hauteur de 1.5m du sol et pour un champ libre directivité 2. L'entreprise prévoira un bardage acoustique orienté vers les bâtiments d'habitation.

Plage de fonctionnement chaud : L'unité devra fonctionner sous des conditions de – 28°C ~ + 35°C

e) Unité intérieure

L'unité hydraulique sera sélectionnée en fonction des besoins thermiques des locaux et des contraintes d'installation.

Elle intégrera les éléments suivants :

- un ballon ECS intégré en inox
- un ensemble d'organes de régulation
- une pompe à débit variable Classe A
- un filtre cyclomagnétique
- une soupape de sécurité 3 bars
- une soupape de pression différentielle (à calibrer par l'installateur selon le débit minimum à prévoir dans l'installation)
- un purgeur dégazeur automatique
- un contrôleur de débit électronique
- une batterie électrique de chauffage d'appoint de 6kW ou 9kW selon modèle
- un échangeur à plaque étanche relié à un conduit d'extraction.
- un vase d'expansion 10 litres
- Un ballon d'eau chaude sanitaire en acier inoxydable de 180l ou 230L
- une carte WLAN pour connectivité sans-fils

Le module hydraulique sera placé au sol, à l'intérieur et ne sera pas exposé aux risques de gel. L'installation ne contiendra pas de glycol. L'habillage du module hydraulique sera fait de tôle métallique blanche.

Niveau sonore : l'unité hydraulique ne pourra pas dépasser un niveau de pression sonore de 30 dB(A). Les mesures seront effectuées en chambre semi-anéchoïque pour une distance à 5m de l'appareil et d'une hauteur de 1.5m du sol et pour un champ libre directivité 2.

Accessibilité : Pour faciliter la pose, le raccordement et la maintenance, l'accès technique se fera par la face avant et par le dessus du module hydrauliques. Les liaisons hydrauliques seront accessibles par le dessus de la pompe à chaleur. L'accès aux différents raccords pourra se réaliser sans déplacer la pompe à chaleur. Le module hydraulique sera très compact avec une emprise au sol de 0,36 m².

La pompe à chaleur devra faire en largeur 600 mm ou moins.

Interface intuitive de la machine Le module hydraulique sera équipé d'une interface intuitive, le langage de celle-ci sera obligatoirement en langue française. Cette interface sera disposée dans l'unité hydraulique.

L'interface intuitive aura pour fonction le suivi des estimations de consommations d'énergie. Elle devra détailler les estimations de consommation de l'eau chaude sanitaire, du chauffage et du rafraîchissement.

Les informations de fonctionnement, débit, pression, température et état de fonctionnement, seront lues en temps réel.

Régulation : La pompe à chaleur aura pour possibilité de moduler son fonctionnement selon les conditions climatiques extérieures. Cela est possible grâce à une régulation par loi d'eau.

Le paramétrage de la loi d'eau pourra être réalisé directement via un affichage graphique sur l'écran de l'interface intuitive de la machine.

Le pompe à chaleur devra produire de l'eau pour le chauffage à 70 °C sous des conditions climatique jusqu'à -15°C en fonctionnement 100% thermodynamique, c'est à dire sans appoint électrique.

En fonctionnement ECS, la pompe à chaleur devra produire de l'ECS à 63°C jusqu'à -15°C Extérieur

Les fonctions suivantes devront être native au système :

- Marche/Arrêt, paramétrage de la température de consigne

- Possibilité de régulation sur loi d'eau (le système adapte la température de sortie d'eau du module hydraulique en fonction de la température extérieure)
- Programmation hebdomadaire
- Redémarrage automatique après coupure de courant
- Fonction autodiagnostic, indiquant les défauts et dysfonctionnements des unités (simplification des opérations de maintenance)

Connectivité : Le pilotage à distance devra être possible grâce à l'ajout dans le module hydraulique d'une carte WLAN de série. Ce pilotage à distance sera réalisé via une application mobile.

Appoint : Le module hydraulique sera pourvu de résistance électrique intégrée modulante de 6kW étagée en monophasé ou 9kW étagée en triphasé.

Secours urgence : La pompe à chaleur intégrera une fonction urgence, en cas de maintenance curative. Cette fonction activera les résistances automatiquement.

Eau Chaude Sanitaire : Le ballon d'eau chaude sanitaire en acier inoxydable sera intégré au module hydraulique, il aura une contenance d'eau de 180 litres ou 230 litres selon le modèle.

Le ballon possèdera également une fonction désinfection permettant d'augmenter la température périodiquement à un maximum de 60°C.

Cette fonction pourra être programmée en fonction de la législation nationale et locale. Elle permettra d'éliminer tout risque de formation de bactéries de type Légionnelles.

Le module hydraulique disposera d'un **raccord diélectrique**, sur départ ECS et mise à la terre du réseau en cuivre.

f) Circuit hydraulique

Le raccordement entre l'unité extérieure et l'unité intérieure sera effectué avec des liaisons hydrauliques de gros diamètre isolées séparément.

La longueur maximale sera établie selon les pertes de charges des émetteurs

Règles d'installation hydraulique du système

Le réseau hydraulique sera réalisé au moyen de tuyauteries en cuivre ou en tube souple Hydrafast®, de diamètre adapté. L'entreprise s'assurera que le dimensionnement et le positionnement de ces raccords respecteront les préconisations du constructeur.

L'ensemble du réseau hydraulique (raccords hydraulique, bouchons sur raccords, tuyauteries) sera calorifugé séparément par un isolant de 9mm d'épaisseur de classe M1. Si la fonction réversible est activée.

Deux vannes antigel devront être mises en place sur le réseau hydraulique extérieur, elles seront posées à une hauteur de 15 cm minimum. Les réseaux extérieurs seront tracés et calorifugés.

g) Alimentation électrique

L'entreprise aura à sa charge la modification et la protection dans le tableau électrique permettant d'acheminer la puissance électrique requise par ses installations.

La coupure de proximité sera sous coffret étanche accessible.

Régime du site : IT

L'entreprise prévoira le transformateur de protection adéquat.

L'unité extérieure sera alimentée en monophasé 230V/1 phase/50Hz ou en triphasée 400V/V3N/50hz
Elle sera protégée par un disjoncteur différentiel de calibre C.

Règles d'installation électrique du système

Le raccordement des unités sera réalisé par l'entreprise depuis le coffret électrique du lot concerné, y compris protections nécessaires et adaptées. Chaque unité extérieure sera équipée par l'entreprise d'une coupure de proximité.

L'appoint de l'unité hydraulique sera alimenté séparément en monophasé ou triphasé sur le bornier X6M. Elle sera protégée par un disjoncteur adapté.

L'unité extérieure sera alimentée séparément en monophasé ou triphasé sur le bornier Ph N Terre. Elle sera protégée par un disjoncteur adapté.

Une liaison électrique de 4 conducteurs entre le module hydraulique et l'unité extérieure sera mise en place. 4G1,5 mm²

Un câble pour la télécommande intuitive sera prévu et câblé.

h) Régulation

Tout point de contrôle sera repris sur une GTB de type Daikin Cloud Service permettant de contrôler et de superviser les températures de départ et tout asservissement en découlant.

6.3 –Bâtiment Exploitation 030

a) Description de l'existant

Le bâtiment 030 est actuellement traité par des ventouses gaz indépendantes reliées à une citerne.

b) Présentation des modifications

Dans ce bâtiment, il est souhaité d'abandonner le gaz. La MOA lancera l'abandon de la citerne auprès de son fournisseur. Une fois la citerne déposée, l'entreprise aura à sa charge de déposer toutes les canalisations gaz et tous les appareils d'allège reliés au gaz, après dégazage de tout circuit gaz résiduel. Les aérations extérieures seront rebouchées par l'entreprise. L'entreprise réalisera une reprise de peinture de ton similaire.

En lieu et place, il est prévu de d'équiper le bâtiment d'une PAC de type VRV chauffage seul. L'unité extérieure sera disposée en lieu et place de la citerne gaz existante. Les unités intérieures seront disposées en cassette murale. Bien que les machines ne soient prévues pour fonctionner qu'en mode chaud, le réseau de condensat sera prévu avec raccordement sur les évacuations les plus proches. L'entreprises prévoira en conséquence toute pompe de relevage utile.

L'entreprise réalisera tous les travaux de terrassement dans l'objectif de création d'une dalle de répartition afin de disposer les équipements extérieurs et intérieurs. Toutes les prestations de dalle, plots anti-vibratile..., y compris d'étude sont à la charge du présent lot.

Groupe extérieur : type Daikin VRV 5 RXYA16A ou techniquement équivalent
Puissance calorifique - Nom. - 6 °CBH 44.8 kW

Nombre d'unité intérieures : 9
Puissance unitaire : 4.5kW minimum de type FXAA25A ou équivalent

Par ailleurs, l'entreprise prévoira la suppression de l'aérotherme du local stockage graine. Cette suppression inclut la suppression de tout canalisation et organe de régulation lui étant propre.

c) Unité extérieure

Chaque unité extérieure comportera les éléments principaux suivants :

- Carrosserie en tôle galvanisée revêtue d'une résine polypropylène imperméable
- Echangeur fluide frigorigène / air en cuivre et ailettes aluminium revêtues d'un film de résine anticorrosion
- Moto-Ventilateurs de type hélicoïdal à plusieurs vitesses disposant de 78 Pa de pression statique externe
- Compresseurs Inverter de type spiro-orbital de fabrication DAIKIN équipés de séparateurs d'huile avec équilibrage du niveau entre compresseurs
- Ensemble de platines électroniques permettant le contrôle du système et la communication avec les unités intérieures
- Ensemble de vannes d'arrêt frigorifiques pour le raccordement des canalisations
- Afficheur digital pour faciliter les opérations de maintenance

CHASSIS ET HABILLAGE

Chaque unité extérieure reposera sur un châssis de profilés métalliques renforcés sur lequel viendront s'adapter des panneaux rigides en acier revêtus d'une résine polypropylène imperméable, démontables, pour faciliter un accès à tout l'équipement intérieur.

Le faible poids et les dimensions réduites des unités extérieures faciliteront l'installation et limiteront les charges au sol.

COMPRESSEURS

Les compresseurs seront de type hermétique Scroll de fabrication DAIKIN. Ils seront tous contrôlés par Inverter et permettront d'étager les montées en puissance afin de s'adapter précisément aux besoins thermiques des locaux et d'éviter les surintensités au démarrage.

Ils seront dotés d'un moteur à courant continu et d'aimants néodymium permettant de garantir un rendement énergétique élevé. Les moteurs seront refroidis par les gaz d'aspiration et protégés par des sondes thermiques. Une fonction d'équilibrage des temps de fonctionnement des compresseurs permettra d'en prolonger la durée de vie.

Chaque unité extérieure disposera d'une fonction de sauvegarde de puissance permettant, en cas de dysfonctionnement d'un des compresseurs, d'activer la pleine capacité des autres compresseurs afin d'assurer une puissance minimum, le temps du dépannage.

ECHANGEUR DE CHALEUR

Les échangeurs de chaleur seront constitués de tubes cuivre sertis sur des ailettes en aluminium protégées par un film de résine anticorrosion.

VENTILATEUR

Chaque unité extérieure sera équipée de ventilateurs de type hélicoïde à moteur à courant continu à haut rendement. La technologie Inverter permettra de faire varier la vitesse de rotation du moteur afin de limiter la consommation électrique de cet élément.

Les grilles de refoulement situées à la sortie d'air permettront de limiter les pertes de charge et de garantir une pression statique externe de 78 Pa.

Le groupe disposera de cinq niveau d'abaissement sonores nocturne permettant une réduction jusqu'à 40 dB(A).

CIRCUIT DE REFRIGERANT, SYSTEME DE RECUPERATION D'HUILE

Le circuit de réfrigérant comportera principalement une bouteille récupératrice de liquide, des vannes d'arrêt liquide et gaz pour le raccordement des tuyauteries, une vanne quatre voies permettant, selon les besoins, la réversibilité de l'installation.

Un système d'équilibrage du niveau d'huile entre les compresseurs assurera une bonne lubrification de ces derniers. L'unité extérieure sera également dotée d'un système de récupération d'huile assurant un fonctionnement stable sur de grandes longueurs de canalisations frigorifiques. Les raccordements frigorifiques aux unités extérieures devront être brasés pour assurer une parfaite étanchéité.

TEMPERATURE DE REFRIGERANT VARIABLE

Le système offrira la possibilité de faire varier les températures d'évaporation et de condensation du réfrigérant. Cette variation pourra être pilotée selon différents mode de fonctionnement, dont un mode automatique qui consiste à adapter la température de réfrigérant en fonction des conditions extérieures, et ceci afin d'améliorer l'efficacité saisonnière de l'ensemble et le confort des occupants.

Cette fonctionnalité aura un rôle d'optimiseur dans les programmeurs de chauffage / refroidissement, permettant d'anticiper et réduire les besoins, valorisable sur le calcul RT 2012.

AFFICHAGE DIGITAL

L'unité extérieure intégrera un affichage digital sur 3 digits composé d'afficheurs 7 segments ainsi que de 3 boutons de programmations facilitant les opérations de maintenance par lecture directe des paramètres de fonctionnement et des éventuels codes défauts.

CHARGE AUTOMATIQUE et CONTRÔLE DE CHARGE

L'unité extérieure disposera d'une fonction de charge automatique de réfrigérant qui déterminera automatiquement la quantité de fluide à ajouter dans l'installation en fonction des contraintes du réseau frigorifique et garantira ainsi un fonctionnement optimal du système et un maintien des performances dans le temps.

L'unité extérieure disposera également d'une fonction de contrôle de charge afin de détecter un éventuel manque de charge de réfrigérant dans l'installation.

BOITE D'ISOLEMENT (BOITE SV)

Les boîtiers d'isolement SV de marque DAIKIN seront disposés entre l'unité extérieure et les unités intérieures et permettra l'isolement d'un ou plusieurs circuits en cas de fuite de réfrigérant pour ne pas dépasser la limite de quantité de fluide dans une zone.

Chaque boîtier sera composé d'une série de vannes électroniques assurant la continuité de fonctionnement du reste de l'installation en cas de fuite.

Afin d'optimiser la distribution du fluide dans l'installation, l'entreprise pourra choisir les boîtiers de sélection parmi les modèles de 1 à 8 sorties. Le panneau de commande sera de type coulissant pour faciliter les opérations de maintenances.

La boite de sélection aura un flux de réfrigérant traversant permettant ainsi de réduire le nombre de points de brasages.

Suivant la norme produit IEC-60 335-2-40, chaque boite SV sera équipé d'un jeu de vanne d'isolement pour chaque circuit frigorifique, une virole d'extraction d'air de 160 mm et d'un détecteur de fuite de fluide frigorigène.

d) Unités intérieures

Type mural **FXAA** de marque DAIKIN, installée sur des parois verticales (murs ou cloisons) en partie haute. La reprise se fera en façade et le soufflage par le bas par volet motorisé. Le ventilateur sera de type à courant transversal permettant d'obtenir un niveau sonore réduit. L'écoulement des condensats sera de type gravitaire ou réalisé avec une pompe fournie par l'installateur.

Elles seront équipées d'une télécommande à fil.

L'unité comportera de base des équipements de sécurité comme un détecteur de fuite de fluide frigorigène (R32) raccordé à une alarme sonore et visuelle de la télécommande filaire (technologie Shîrudo). Un contact d'alarme externe pourra être disponible en option, dans le cas où une fuite est détectée au niveau de l'unité.

e) Alimentation électrique

L'entreprise aura à sa charge la modification et la protection dans le tableau électrique permettant d'acheminer la puissance électrique requise par ses installations.

La coupure de proximité sera sous coffret étanche accessible.

Régime du site : IT

L'entreprise prévoira le transformateur de protection adéquat.

L'unité extérieure sera alimentée en triphasé 400V + Neutre + Terre. Chaque module extérieur disposera d'une protection électrique individuelle de calibre adapté.

Les unités intérieures seront alimentées indépendamment du groupe en monophasé 220V + Neutre + Terre. Elles seront protégées par des disjoncteurs différentiels de calibres adaptés.

Une liaison bus (série/parallèle) une paire, non polarisée, blindée assurera la communication entre l'unité extérieure et les unités intérieures puis entre les unités intérieures et les télécommandes.

f) Régulation

Tout point de contrôle sera repris sur une GTB de type Daikin Cloud Service permettant de contrôler et de superviser les températures de départ et tout asservissement en découplant. La régulation locale sera assurée par des télécommandes type Madoka. Température de consigne et température ambiante doivent remonter sur la GTB Daikin.

La supervision permettra d'obtenir la synthèse défaut des équipements ET l'état de tous les paramètres propres au groupe extérieur. Il n'est pas permis de repasser par les unités intérieures pour obtenir une synthèse défaut du groupe extérieur. L'entreprise prévoira toutes les tables d'échanges à cet effet.

6.4 –Bâtiment Exploitation 031

a) Description de l'existant

Le bâtiment 031 est actuellement traité par 7 ventouses gaz indépendantes de puissance unitaire 5kW reliées à une citerne gaz extérieure et une chaudière gaz 65kW. Cette chaudière alimente 4 radiateurs de type acier et une batterie chaude d'une CTA en grenier qui n'est plus utilisée.

b) Présentation des modifications

Les terminaux indépendants gaz seront intégralement déposés au profit d'une extension du réseau eau chaude alimenté par la chaudière gaz. Les aérations extérieures seront rebouchées par l'entreprise. Les réseaux seront en tube cuivre calorifugé. L'entreprise fournira toute panoplie hydraulique, pompe de circulation à débit variable, et ballon tampon nécessaire à cet effet. Le BECS restera électrique sans modifications.

Tous les radiateurs de ce bâtiment, y compris les quelques unités existantes, auront des robinets thermostatiques connectés. Des sondes de températures seront disposées à raison d'une par pièce et agiront sur ces robinets thermostatiques.

6.5 –UE exploitation 01

a) Description de l'existant

Ce bâtiment est actuellement une halle à tracteur et atelier de mécanique de tracteur. Il possède des aérothermes alimentés par une chaudière fioul de 70kW associé à deux cuves de capacité unitaire 2500L.

b) Présentation des modifications

La chaudière fioul est remplacée par une chaudière gaz de puissance minimale 50kW. Les aérothermes sont à remplacer par des aérothermes haute efficacité en variante.

L'entreprise devra toute prestation de tuyauterie et de vanne jusqu'à une connexion en attente de la cuve du concessionnaire. Le raccordement final sur cette cuve est à la charge de l'entreprise. L'entreprise prévoira un compteur gaz sur le réseau en aval de la vanne concessionnaire. La fumisterie sera adaptée en conséquence. L'entreprise prévoira le ballon tampon adéquat et pompe de circulation asservie au secondaire. L'entreprise prévoira un désemboueur de type magnétique.

Le réseau de distribution est conservé mais l'entreprise refera la totalité du calorifuge actuellement abimé.

c) Prescription chaudière

Chaudière gaz à condensation au sol destinée à fonctionner en liaison avec des circuits de chauffage à eau chaude en systèmes fermés selon la norme EN 12828.

Certifiée pour un fonctionnement au gaz naturel E, LL, avec mélange jusqu'à 20% d'H₂ et au propane P, avec prise d'air dans l'ambiance et prise d'air indépendante de l'ambiance.

Corps de chauffe en alliage d'aluminium silicium haute performance réalisé en moule de sable. La très grande surface d'échange garantit des températures de fumées basses pour un rendement très élevé. Le fonctionnement sans débit minimal, associé à de très faibles pertes de charge, autorise la mise en œuvre de la chaudière sans bouteille de découplage hydraulique.

De larges trappes de révision autorisent un nettoyage scrupuleux de l'ensemble des surfaces d'échange.

Composants :

- Manomètre analogique et capteur de pression digital
- Bouteille de dégazage avec purgeur automatique intégré
- Débitmètre à ultrasons

Brûleur modulant à prémélange Premix garantissant de faibles émissions de CO et de NOx et un faible niveau sonore.

Le système SCOT assure le contrôle dynamique de la combustion avec des niveaux de rendement élevés et des émissions polluantes minimisées.

Il présente les avantages suivants :

- Mise en service simple
- Régulation par rapport à la qualité et aux changements de pression du gaz
- Reconnaissance automatique des différents types de gaz
- Aucun kit additionnel n'est nécessaire en cas de changement de gaz (passage du propane au gaz naturel)

Système de régulation modulaire WEM assurant la gestion d'un circuit de chauffage direct régulé en fonction de l'ambiance et des conditions climatiques extérieures ainsi que d'un préparateur ECS.

Équipements de série :

- Navigation intuitive au travers des différents menus grâce à des symboles (icônes) et des textes clairs via un bouton de commande fonctionnant selon un principe désormais éprouvé de „Tourner et appuyer"
- Assistance à la mise en service avec un choix de variantes hydrauliques
- Menu de favoris pouvant être librement définis
- Affichage graphique couleur
- Affichage de l'énergie délivrée
- Fonction de charge ECS boostée (relance ECS)
- Fonction anti-légionelle
- Interface LAN intégrée pour une connexion au portail WEM. Par le biais d'une application ou d'un PC, il est possible d'agir sur l'installation de chauffage (paramétrage à distance, sauvegarde de données, messages de défauts, etc.)

- Une sortie multifonctionnelle permettant de piloter un circulateur externe (pour le chauffage, une charge de préparateur ou un bouclage ECS), une vanne gaz externe
 - ou encore d'être utilisée comme sortie pour un report des états de fonctionnement ou des défauts
- Deux contacts d'entrée pouvant servir de façon optionnelle comme contact de verrouillage pour le fonctionnement du chauffage/de la préparation de l'eau chaude sanitaire ou de coupure de la chaudière
- Module embrochage intégré doté de deux sorties de pilotage, d'une sortie PWM, de deux entrées de sondes, d'une entrée 0-10 Volt pour le pilotage de la chaudière par rapport à une demande de chaleur externe
- Régulation de la température et du débit volumétrique d'une bouteille de découplage permettant d'éviter le réchauffage des retours
- Serres-câbles individuels pour l'ensemble des connecteurs des composants externes.
- Blindage de l'ensemble des câbles basse tension
- Interface CAN-Bus destinée à la communication avec des composants de régulation WEM. Le système de régulation peut être étendu à 24 circuit mélangés avec pour chaque circuit, jusqu'à 3 sondes d'ambiance

Qualité d'eau :

Les exigences en matière de qualité de l'eau de chauffage selon la VDI 2035 ainsi que les prescriptions en vigueur au plan local sont à respecter.

Caractéristiques techniques :

Puissance brûleur : 13,4 – 70,8 kW

Puissance nominale modulante (Régime de T° dép./T° ret. 50/30 °C) : 14,4 – 74,7 kW

Puissance nominale modulante (Régime de T° dép./T° ret. 80/60 °C) : 13,1 – 69,7 kW

Rendement chaudière (PCI) Eta₁₀₀ régime 80/60 °C : 100,6% (90,5% sur PCS)

Rendement chaudière (PCI) Eta₃₀ à température retour 30 °C : 109,9% (98,9% sur PCS) Pression de fonctionnement maximale autorisée : 6 bar

Poids : env. 133 kg

Débit volumétrique maxi : 6400 l/h

Dimensions chaudière (Largeur / hauteur / profondeur) : 680 / 1240 / 600 mm

Bride d'amenée d'air / fumées : DN 160/110

Données RT 2012 :

Puissance utile nominale / intermédiaire (30% charge) : 69,7 kW / 22,8 kW

Rendement à puissance utile nominale / intermédiaire : 106,6% / 109,9%

Statut des valeurs de rendement : certifié

Puissance électrique des auxiliaires à puissance nominale / charge nulle : 90 W / 3 W

Pertes à l'arrêt à $\Delta T = 30$ K : 126 W

Température de fonctionnement min. / max. : 8 °C / 85 °C

Données ErP :

Puissance thermique nominale : 69,7 kW

Efficacité énergétique saisonnière pour le chauffage des locaux : 94%

Efficacité utile eta₄ : 90,5%

Efficacité utile eta₁ : 98.9%

Consommation annuelle d'énergie pour le chauffage des locaux : 59319 kWh

Niveau de puissance acoustique LWA : 52 dB(A)

Emissions d'oxydes d'azote NOx : 14 mg/kWh

6.6 –INRA 1 et 3

a) Description de l'existant

Le bâtiment de bureau est alimenté par une chaudière fioul de 150kW avec capacité de stockage de fioul de 8000 L en enterré.

b) Présentation des modifications

Il est demandé à l'entreprise de chiffrer 2 solutions :

-Base : passage à une chaudière gaz de puissance équivalente. L'entreprise devra toute prestation de tuyauterie et de vanne jusqu'à une connexion en attente de la cuve du concessionnaire. L'entreprise prévoira un compteur gaz sur le réseau en aval de la vanne concessionnaire. Le raccordement final sur cette cuve est à la charge de l'entreprise. La fumisterie sera adaptée en conséquence. Les ballons tampons ne seront pas modifiés.

-Variante : passage en PAC HT de type Daikin ou techniquement équivalent. Il est demandé à l'entreprise de chiffrer cette variante le cas échéant.

c) Prescriptions de la chaudière

Chaudière gaz à condensation au sol destinée à fonctionner en liaison avec des circuits de chauffage à eau chaude en systèmes fermés selon la norme EN 12828.

Certifiée pour un fonctionnement au gaz naturel E, LL, avec mélange jusqu'à 20% d'H₂ et au propane, avec prise d'air dans l'ambiance et prise d'air indépendante de l'ambiance. Compatible gaz vert.

Corps de chauffe en alliage d'aluminium silicium haute performance réalisé en moule de sable. La très grande surface d'échange garantit des températures de fumées basses pour un rendement très élevé. Le fonctionnement sans débit minimal, associé à de très faibles pertes de charge, autorise la mise en œuvre de la chaudière sans bouteille de découplage hydraulique.

De larges trappes de révision autorisent un nettoyage scrupuleux de l'ensemble des surfaces d'échange.

Autres composants :

- Manomètre analogique et capteur de pression digital
- Bouteille de dégazage avec purgeur automatique intégré
- Débitmètre à ultrasons
- Compteur d'énergie

Brûleur modulant à prémélange Premix garantissant de faibles émissions de CO et de NO_x et un faible niveau sonore.

Le système SCOT assure le contrôle dynamique de la combustion avec des niveaux de rendement élevés et des émissions polluantes minimisées.

Il présente les avantages suivants :

- Mise en service simple
- Régulation par rapport à la qualité et aux changements de pression du gaz
- Reconnaissance automatique des différents types de gaz
- Aucun kit additionnel n'est nécessaire en cas de changement de gaz (passage du propane au gaz naturel)

Système de régulation modulaire WEM assurant la gestion d'un circuit de chauffage direct régulé en fonction de l'ambiance et des conditions climatiques extérieures ainsi que d'un préparateur ECS.

Équipements de série :

- Navigation intuitive au travers des différents menus grâce à des symboles (icônes) et des textes clairs via un bouton de commande fonctionnant selon un principe désormais éprouvé de „Tourner et appuyer"
- Assistance à la mise en service avec un choix de variantes hydrauliques

- Menu de favoris pouvant être librement définis
- Affichage graphique couleur
- Affichage de la consommation d'énergie
- Possibilité de relance ECS (pendant un mode réduit par ex.)
- Fonction anti-légionelle
- Interface internet pour une connexion au portail WEM. Par le biais d'une application Smartphone ou d'un PC, il est possible d'agir sur l'installation de chauffage
 - (paramétrage à distance, sauvegarde de données, messages de défauts, etc.)
- Une sortie multifonctionnelle permettant de piloter un circulateur externe (pour le chauffage, une charge de préparateur ou un bouclage ECS), une vanne gaz externe ou encore d'être utilisée comme sortie pour un report des états de fonctionnement ou des éventuels défauts
- Deux contacts d'entrée pouvant servir de façon optionnelle comme contact de verrouillage pour le fonctionnement du chauffage/de la préparation de l'eau chaude sanitaire ou de coupure de la chaudière
- Module embrochage intégré doté de deux sorties de pilotage, d'une sortie PWM, de deux sondes complémentaires, d'une entrée 0-10 Volt pour le pilotage de la chaudière par rapport à une demande de chaleur externe
- Régulation de la température et du débit d'une bouteille de découplage permettant d'éviter le réchauffage des retours
- Serres-câbles individuels pour l'ensemble des connecteurs des composants externes.
- Blindage de l'ensemble des câbles basse tension
- Interface CAN-Bus destinée à la communication avec des composants de régulation WEM. Le système de régulation peut être étendu à 24 circuit mélangés avec pour chaque circuit, jusqu'à 3 sondes d'ambiance

Qualité d'eau :

Les prescriptions selon la VDI 2035 en matière de qualité d'eau de chauffage ainsi que les directives locales en vigueur sont à respecter.

Caractéristiques techniques :

Puissance brûleur : 19,4 - 146,0 kW

Puissance nominale modulante (Régime de T° dép./T° ret. 50/30 °C) : 20,8 - 147,6 kW

Puissance nominale modulante (Régime de T° dép./T° ret. 80/60 °C) : 18,9 - 140,5 kW

Rendement chaudière (PCI) Eta₁₀₀ régime 80/60 °C : 98,1% (88,3% sur PCS)

Rendement chaudière (PCI) Eta₃₀ à température retour 30 °C : 108,6% (97,7% sur PCS) Pression de fonctionnement maximale autorisée : 6 bar

Poids : env. 169 kg

Débit volumétrique maxi : 10 800 l/h

Dimensions chaudière (largeur / hauteur / profondeur) : 680 / 1249 / 600 mm

Bride d'amenée d'air / fumées : DN 160/110

Données RT 2012 :

Puissance utile nominale / intermédiaire (à 30% de charge) : 140 kW / 42 kW

Rendement à puissance utile nominale / intermédiaire : 98,1% / 108,6%

Statut des valeurs de rendement : certifié

Puissance électrique des auxiliaires à puissance nominale / charge nulle : 255 W / 3 W

Pertes à l'arrêt à $\Delta T = 30$ K : 166 W

Température de fonctionnement min. / max. : 8 °C / 85 °C

Données ErP :

Puissance thermique nominale : 140 kW

Efficacité énergétique saisonnière pour le chauffage des locaux : 93 %

Efficacité utile eta₄ : 88,3%

Efficacité utile eta₁ : 97,7%

Niveau de puissance acoustique L_{wa} : 59 dB(A)

Emissions d'oxydes d'azote NO_x : Classe 6

Pertes à l'arrêt à $\Delta T = 30$ K : 166 W

6.7 – Serre

a) Description de l'existant

Les serres sont actuellement couvertes par deux chaudières fioul

- ➔ Chaudière normale de 350 kW
- ➔ Chaudière secours de 265kW

b) Présentation des modifications

Il est demandé à l'entreprise de chiffrer le passage à une chaudière gaz de 265kW. L'entreprise devra toute prestation de tuyauterie et de vanne jusqu'à une connexion en attente de la cuve du concessionnaire. Le raccordement final sur cette cuve est à la charge de l'entreprise. L'entreprise prévoira un compteur gaz sur le réseau en aval de la vanne concessionnaire. La fumisterie sera adaptée en conséquence. L'entreprise prévoira en plus un désemboueur de type magnétique.

c) Prescriptions de la chaudière

La chaudière de marque Weishaupt pour montage au sol, type WTC-GB 470-A, sera de type condensation. La chaudière à haute performance énergétique présentera un rendement minimum de 107,6% (régime 50/30°C à charge partielle).

La chaudière sera destinée à la préparation de l'eau de chauffage en circuit fermé selon EN 12828, et/ou à la préparation de l'eau chaude sanitaire.

Elle est certifiée pour un fonctionnement au gaz naturel E et LL, mais aussi pour le propane.

Chaudière sera équipée de pieds réglables permettant de compenser d'éventuels problèmes de planéité de la surface d'implantation. Son encombrement sera réduit et parfaitement adapté aux conditions de manutention et aux dimensions du local où elle sera installée.

Configuration d'installation (fumisterie) : prise d'air dans l'ambiance - B23p.

Brûleur gaz Weishaupt WG40 PLN avec détendeur jusqu'à 150 mbar avec diamètre de raccordement 3/4", comprenant double électrovanne, filtre et robinet à boisseau sphérique avec TAE.

Systèmes de commande et de diagnostic électroniques pour un fonctionnement modulant :

- Manager de combustion numérique W-FM25
- Afficheur LCD
- Contrôle d'étanchéité intégré
- Report de défaut avec historisation
- Affichage des heures de fonctionnement et du nombre de démarrages brûleur
- Paramétrage du brûleur depuis l'unité de commande présente sur le brûleur
- Câblage des composants électriques via fiches identifiées à détrompeur et code couleur

Double dispositif de surveillance de flamme pour une sécurité renforcée.

Ventilateur à vitesse variable. Piège à son sur l'aspiration d'air. Filtre à air de série avec surveillance de la pression différentielle pour la protection du brûleur contre les impuretés présentes dans l'air comburant.

Gestion numérique de la combustion (mélange air-gaz) par action de servomoteurs pas à pas dissociés.

Emissions d'oxydes d'azote les plus faibles qui soient – Classe NOx 3 (EN 676).

Rampe gaz comprenant :

- Vanne magnétique double de classe A
- Pressostat gaz avec raccordement par fiches
- Vanne d'arrêt avec sécurité thermique
- Filtre

- Régulateur de pression gaz

Pour faciliter les opérations de maintenance, le brûleur peut aisément être pivoté sur une charnière prévue sur la chaudière, sans avoir à opérer un quelconque démontage.

Le corps de chauffe est en aluminium-silicium coulé dans un moule de sable et présente une très large plage de modulation de 1 à 8. Les surfaces d'échange, variables sur le parcours des fumées, sont dimensionnées de façon optimales et assurent des températures de fumées les plus basses possibles pour une efficacité maximisée. De larges trappes de visite permettent un nettoyage efficace grâce à un accès à l'ensemble de ces surfaces d'échange.

Le dispositif de sécurité intègre une série de capteurs de température et de pression (WHI safe) et permet d'être conforme à la réglementation en vigueur à ce niveau de puissance (EN 12828). Ce dispositif est bien distinct et son installation simple. Il peut notamment accueillir un pressostat de sécurité mini (pressostat manque d'eau) et 2 pressostats maxi. Si les pressostats maxi sont doublés, la mise en place d'un pot de décantation, n'est pas nécessaire.

Cheminement électrique sur chemin de câbles des capteurs/actionneurs jusqu'aux bornier de raccordement. Bornier équipé de serre-câbles et d'une séparation courant fort/faible (gauche/droite).

Le système modulaire de management énergétique de la chaudière (WEM) permet de piloter l'installation en fonction de la température extérieure, voire sur la base d'une température constante ou encore en fonction d'une consigne de température ou de puissance via une entrée 4-20 mA.

Système de commande et de régulation avec :

- Menus intuitifs représentés par des icônes et des textes clairs au sein desquels il est possible de naviguer avec un bouton de commande (tourner + appuyer)
- Assistance à la mise en service organisée autour d'une sélection de schémas hydrauliques prédéfinis
- Menu « favoris »
- Affichage graphique et en couleur
- Connexion Modbus à la régulation WEM Le régulateur EC intégré est composé :
- D'une interface internet permettant de se connecter sur le portail WEM. Celui-ci permet d'accéder à distance à l'aide d'une application ou d'un PC au système de chauffage (aux fins de réglages, de sauvegarde de données, de consultation des défauts, etc.)
- D'une possibilité de pilotage d'un circuit direct + 2x circuits mélangés + 1x charge ECS
- Alternative possible : pilotage d'un circuit direct + 1x circuits mélangés + 2x charge ECS
- Extension possible pour un circuit direct ou mélangé supplémentaire grâce à la mise en œuvre d'un module d'extension EM-HK.

Il importe de respecter les prescriptions de la VDI 2035 (directives allemandes) ainsi que toutes autres prescriptions en vigueur en termes de qualité de l'eau de chauffage.

Caractéristiques techniques (provisoires)

Puissance brûleur :	env. 66 - 450 kW
Puissance nominale modulante T°dep/T°ret 50/30 °C :	71 - 465 kW
Puissance nominale modulante T°dep/T°ret 80/60 °C :	64 - 440 kW
Rendement chaudière à pleine charge pour T°dep/T°ret 80/60 °C :	98%
Rendement chaudière à pleine charge pour T°dep/T°ret 50/30 °C :	104%
Pression maxi de fonctionnement en bar :	6
Départ / Retour :	DN 100 colliers rainurés
Poids en kg :	env. 390 kg
Dimensions chaudière - Largeur / Hauteur / Profondeur en mm :	680 / 1503 / 1589 mm
Bride de raccordement fumées :	DN250 avec réduction DN200

La chaudière WTC-GB doit toujours à minima être livrée et installée avec le set de raccordement soudé ou droit en DN200 proposé au tarif Weishaupt.

7 – DISTRIBUTION ELECTRIQUE

L'entreprise aura à sa charge la modification des alimentations électriques, depuis le TD de chaque bâtiment jusqu'au point de distribution. Les alimentations enterrées se feront dans le respect des règles en vigueur sous chemin de câble surélevé.

Le site est en IT, l'entreprise prévoira les transformateurs d'isolement nécessaires en tout état de cause.

Pour chaque bâtiment recevant une nouvelle installation de production :

L'armoire « Production » comprendra :

- Les protections unitaires des pompes à chaleur
- Les sectionneurs et relais
- L'alimentation du pot à boue si nécessaire
- L'alimentation des vannes motorisées permettant la cascade si nécessaires
- L'alimentation du traceur
- L'alimentation des pompes de circulation
- La régulation DAIKIN
- L'automate DAIKIN

Les installations de CVC, y compris les éléments de régulation, devront assurer un redémarrage automatique (sans perte des paramètres pour la partie régulation) en cas de coupure électrique.

L'entreprise prévoira à sa charge la mise à jour du schéma et de la note de calcul du TGBT, les liaisons équipotentielle et le contrôle général après travaux par un bureau de contrôle.

L'entreprise chiffrera également le curage de toutes les protections inutiles de chaque armoire

Des relevés précis seront à réaliser, et une note de calcul ainsi qu'une étude électrique globale seront réalisées pour valider les sections et protections nécessaires.

Les nouvelles armoires devront permettre d'obtenir à la fin de l'opération 30% de place disponible.

8. REGULATION, AUTOMATISMES ET GESTION TECHNIQUE (lot GTB)

L'entreprise a à sa charge le lot GTB. Il sera implémenté une interface de type Daikin Cloud Plus. Pour les installations de VRV, l'entreprise mettra également en place un iTouchManager. L'intégralité des systèmes de GTB mis en œuvre comporteront toutes les fonctions de contrôle, de commande et de gestion des équipements.

L'entreprise a à sa charge tout le développement filaire et implémentation réseau permettant la mise en œuvre de cette solution. L'entreprise aura également à sa charge

:

- ➔ Les paramétrages des équipements
- ➔ Les fenêtrages des consommations
- ➔ Les vues graphiques

	Régulation	Données remontées
Foyer	Auto : contrôle des températures de fluide A/R	Unité extérieure et module hydraulique
Logement Gardien	Auto : contrôle des températures de fluide A/R	Unité extérieure et module hydraulique

030	Télécommandes locales type Madoka	Unité extérieure et unités intérieures
031	Sondes de températures locales et contrôle	

Les bâtiments en chaudière gaz seront remontés en température de régulation (supervision et contrôle) sur un applicatif dédié.

9. FORMATION

Préalablement à la mise en service, le titulaire du présent lot assurera la formation du service technique chargé de la maintenance des installations (6 personnes).

Il est précisé qu'une équipe technique du fournisseur des pompes à chaleur devra obligatoirement épauler l'entreprise titulaire du présent lot.

La durée de la formation sera adaptée à l'acquisition de la maîtrise des nouveaux équipements par ces personnes, l'exploitant ou le maître d'ouvrage, sans que celle-ci ne puisse être inférieure à 2 jours.

Cette formation devra être effectuée avant la réception des travaux, à l'initiative de l'entreprise.

Le titulaire du présent lot prévoira dans son offre toutes les séances nécessaires à la formation complète du personnel sur tous les équipements, comprenant donc également les installations électriques et la régulation.

Enfin, l'entreprise devra mettre à disposition des notices explicatives simplifiées (en complément des notices fabricants) pour permettre une exploitation totale du matériel.

10. VALORISATION DES CERTIFICATS D'ENERGIE

L'entreprise titulaire du présent lot devra établir le dossier des certificats d'énergie. Cette prestation inclut tout suivi et reprise de dossier si nécessaire. L'organisme sera obligatoirement l'organisme Certinergy et l'entreprise prendra contact avec Mr Baptiste LEMARCHAND ; <baptiste.lemarchand@certinergy-engie.com>

11 – MISE EN OEUVRE

11.1. RESEAU DE DISTRIBUTION

11.1.1. Généralités

L'ensemble de la tuyauterie, de la robinetterie et des assemblages sera conforme aux spécifications suivantes :

Les tuyauteries seront entreposées dans des endroits propres et secs sinon, leurs extrémités devront être bouchonnées provisoirement pour éviter l'encrassement des canalisations.

La robinetterie et accessoires devront être installés conformément aux règles de l'art et partout où cela est nécessaire pour un bon fonctionnement de l'installation.

En particulier, tous les circuits et les appareils devront pouvoir être isolés individuellement.
Tous les appareils sont prévus avec raccord démontable.

Chaque circuit hydraulique sera équipé d'un pot de décantation et d'une chasse rapide avec vanne à boisseau sphérique DN50 minimum.

11.1.2. Détermination

Les diamètres sont calculés en fonction des débits résultant des besoins thermiques, de la nature et de la température (viscosité), de la qualité des canalisations (rugosité).

Les pertes de charges maximales seront comprises entre 10 et 20 mmCE/ml pour une vitesse n'excédant pas 1m/s.

Toutes les tuyauteries devront être installées avec une pente adéquate.

11.1.3. Pression d'épreuve

Les canalisations seront éprouvées hydrauliquement à 1,5 fois la pression de service de l'installation.

La pression d'épreuve devra être maintenue pendant 24 heures sans baisse de pression.

Lorsque l'installateur effectuera les essais, il veillera à ce que la robinetterie (vannes, compensateurs de dilatation etc.) encaisse la pression.

11.1.4. Fourreaux

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

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

11.1.5. Peinture anti-rouille

Toutes les tuyauteries, supports et accessoires en acier noir sont recouverts de deux couches de peinture anti-rouille minimum.

Les surfaces traitées seront préalablement brossées et dégraissées.

11.1.5. Remarque particulière

Toute liaison directe (soudure ou raccord) est proscrite en tube noir.

11.1.6. Lessivage et rinçage des installations

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

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

11.1.8. Tubes en acier noir

Conditions d'utilisation

Température inférieure à 110 °C

Dossier marché -CCTP- CVC

Température supérieure à 0°C
Pression maximale de service : 10 bar

Caractéristiques du tube

- Tarif 1 pour les diamètres extérieurs inférieurs à 60,3, soit tube en acier soudé filetable suivant la norme NF 49 145
- tarif 10 pour les diamètres extérieurs égaux ou supérieurs à 60,3 suivant la norme NF 49 112.

11.1.9. Supportage

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

Diamètres extérieurs des tuyauteries en mm - Ecartement en mètre

à 21mm	1,5 m
à 42,4 mm	2,25 m
à 70 mm	3 m
à 101,6 mm	3,5 m
à 168,3 mm	4 m
à 323,9 mm	5 m
Au-delà	6 m

Ces écartements devront être réduits à proximité

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

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

Ils seront de marque MUPRO ou équivalent, avec interposition entre les tubes, supports et colliers de bagues isolantes.

Des précautions seront prises pour éviter les risques de corrosion provoqués par d'éventuelles condensations au droit des tuyauteries d'eau glacée.

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

Des points fixes et des lyres permettront d'absorber la dilatation. Ces points fixes seront solidement ancrés dans la structure à l'aide de profilé. Les réactions éventuelles devront être communiquées à l'ingénieur chargé de l'étude de Génie Civil. En pied de colonne, et pour les DN supérieurs à 100 mm, le points fixe pourra être constitué par le prolongement de ladite colonne, jusqu'au sol avec renfort si nécessaire contre le flambage.

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

Les compensateurs seront soumis à l'approbation, les lyres pourront être mises en pré tension.

A proximité des compensateurs de dilatation et des lyres, il sera installé des ensembles de guidage.

Les patins de glissement devront être conçus afin de réduire au maximum le coefficient de frottement.

Sauf spécifications contraires, les canalisations auront une pente dans le sens de l'écoulement.

Dans les locaux techniques et sur les réseaux principaux, les supports seront montés sur anti-vibratiles.

Les canalisations ne comporteront pas de coude de rayon inférieur à 5 fois le diamètre, ni de brusque changement de section.

11.1.10. Dilatation

Au passage des murs et des dalles, les tuyauteries seront munies de fourreaux dépassant de 2 cm minimum de chaque côté.

De plus, lorsque le tracé de la canalisation ne permet pas le rattrapage des dilatations, celles-ci devront être compensées par des lyres de préférence à tout autre dispositif.

Des compensateurs seront également prévus au passage des joints de dilatation du bâtiment lorsque la position des tuyauteries ne permet pas de neutraliser les mouvements de la structure.

Pour les canalisations calorifugées, il sera prévu des dispositifs supplémentaires empêchant toute détérioration du calorifuge sous l'action du poids ou de la dilatation linéaire.

11.1.11. Distribution de liaison frigorigènes

La sélection du matériel défini aura préalablement reçu l'accord du service technique DAIKIN et tiendra compte des exigences du maître d'ouvrage afin de valider les points suivants :

- compatibilité technique du matériel (unité extérieure, unités intérieures, liaisons frigorifiques, câblages, protections électriques)
- cohérence du système et de son application (dimensionnement, plage de fonctionnement, niveaux sonore, taux de brassage, contrôle et régulation, puissance thermique, évacuation des condensats)
- Evolution du système dans le temps (capacité d'extension de l'installation, communication et régulation futures)

Règles d'installation électrique du système

Le raccordement des unités sera réalisé par l'entreprise depuis le coffret électrique privatif du lot concerné, y compris protections nécessaires et adaptées. Chaque unité extérieure sera équipée par l'entreprise d'une coupure de proximité.

Règles d'installation frigorifique du système

Le réseau frigorifique sera réalisé au moyen de tuyauteries en cuivre qualité frigo, de diamètre adapté. Toutes les dérivations seront réalisées à l'aide des raccords REFNET fabriqués par DAIKIN afin de réduire le temps de pose et d'assurer la fiabilité du réseau. L'entreprise s'assurera que le dimensionnement et le positionnement de ces raccords respecteront les préconisations du constructeur.

Tous les raccordements seront réalisés par brasure (entre 5% et 15% d'argent) sans utilisation de décapant, sous atmosphère neutre (azote). Lors de la fixation des tuyauteries frigorifiques, l'entreprise veillera à tenir compte de la dilatation linéaire du cuivre liée aux variations de température (de 0 à 55°C, +/- 0,85 mm/m).

Les branches de raccords non utilisées seront obturées par brasure (bouchons fournis).

L'ensemble du réseau frigorifique (raccords Dudgeon, raccords REFNET, bouchons sur raccords, tuyauteries) sera calorifugé séparément par un isolant de 9mm d'épaisseur. Tous les bouchons devront également être isolés au moyen de l'isolant fourni et ensuite entourés de ruban adhésif également fourni. Il sera nécessaire de lier l'isolation des raccords REFNET (fournis dans le jeu) et celle des tuyauteries.

Aucun piège à huile ne sera réalisé sur l'installation. Aucun appoint d'huile ne sera nécessaire quel que soit le volume de réfrigérant mis en œuvre.

Opérations avant la mise en service

L'installation terminée, le réseau seul sera mis sous pression de 38 bars d'azote. Ce test sera réalisé durant 24 heures avec les vannes de l'unité extérieure fermées. Une recherche de fuite sera éventuellement faite. L'installation sera soigneusement tirée au vide (12 heures minimum) et laissée au vide jusqu'à la mise en route. Le métré (branche par branche) de l'installation sera nécessaire avant la mise en service afin de calculer le complément de charge de réfrigérant éventuel.

Le complément de charge de réfrigérant de l'installation pourra être réalisé avec du fluide frigorigène recyclé ou

régénéré, permettant ainsi de proposer une installation avec un impact carbone nul sur l'ensemble du fluide frigorigène du système.

L'unité extérieure sera mise sous tension 12h au minimum avant la mise en service.

Assistance technique et mise en service

Une fois l'installation terminée et éprouvée, un technicien DAIKIN assurera la mise en service du matériel en présence de l'installateur (frigoriste et/ou électricien).

Accords sur plan:

- Validation des schémas frigorifiques électriques sur plans d'exécution
- Rappel des préconisations d'installation DAIKIN

Assistance technique:

- Passage sur chantier du Service Technique DAIKIN pour aide et contrôle de l'installation en cours

Mise en Service:

- Contrôle des circuits frigorifiques et électriques
- Complément de charge de fluide frigorigène
- Mise en route de l'installation
- Paramétrages
- Vérification du bon fonctionnement de l'ensemble
- Conseils d'utilisation des télécommandes

Visite de mise au point:

La visite de mise au point sera à réaliser dans les mois suivant la mise en route de l'installation. Cette prestation aura pour but:

- Examen des requêtes de l'utilisateur et de l'installateur
- Ajustement des paramétrages et des programmations en fonction des besoins exprimés
- Conseils sur l'utilisation et la maintenance des équipements
- Vérification du bon fonctionnement de l'installation

Garantie

L'ensemble de la fourniture DAIKIN bénéficiera d'une garantie pièce de 3 ans et 5 ans pour les compresseurs ainsi que d'une garantie 2 ans main d'œuvre et déplacement (limité au remplacement des pièces sous garantie, hors diagnostic) dans le cadre d'une mise en service réalisée par le constructeur

11.2. ROBINETTERIE

11.2.1. Généralités

La robinetterie sera conforme aux normes françaises

Chaque corps de robinetterie devra porter l'indication du PN, le nom du fabricant et le sens du fluide. Les robinetteries en acier et en fonte seront différenciées par une couleur différente du corps.

La robinetterie sera en général en PN 16

A l'intérieur d'un bâtiment et sur une même colonne de distribution, le PN de la robinetterie aux Différents piquages sera le même sur toute la hauteur et égal au PN le plus important (sauf indications contraires).

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

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

La robinetterie de diamètre supérieur à DN 50 sera à raccordement à brides.

Les vannes ou robinet à orifices taraudés seront montés sur les tuyauteries avec raccords démontables (union).

Les robinets de vidange à orifices taraudés comporteront un bouchon mâle, ceux à brides seront munis d'une contre-bride pleine boulonnée, s'ils ne sont pas raccordés aux égouts.

Toute la robinetterie devra toujours être manœuvrable du plancher de service l'axe du volant étant à une hauteur par rapport au sol inférieure à 1,90 m. Dans le cas contraire, il sera demandé des commandes par chaîne ou renvoi d'angle.

La robinetterie devra être montée de telle manière qu'elle ne subisse pas de contraintes dues à son propre poids ou la dilation des tuyauteries.

La robinetterie sera de marque AMRI ou équivalent. Sauf indication contraire, toute la robinetterie sera issue du même fabricant.

Les brides utilisées seront les brides taraudées pour les tuyauteries filetés (tube galvanisé), les brides à collerette à souder (tube acier noir) à face de joint surélevée PN10 et 16, à emboîtement simple ou double PN 25.

Les joints utilisés seront adaptés à la nature des fluides et aux températures d'utilisation.

Les spécifications ci-après s'appliquent à des conditions courantes d'utilisation (PN 16 - eau 110 °C). Au-delà les adaptations sont nécessaires.

11.2.2. Vannes d'isolement

Robinet à boisseau sphérique

- Utilisation pour DN < DN 50
- Type passage intégral
 - Corps en laiton
 - sphère en laiton chromé dur
 - Presse étoupe et joint d'étanchéité en téflon
 - Extrémités taraudées gaz
 - Rehausse pour calorifuge

Vanne papillon

- Utilisation pour DN > ou = DN 50
- Corps fonte GS
 - Axe en inox
 - papillon cuproal avec nervure médiane pour démontage aval
 - Manœuvre : levier 1/4 tour avec blocage aux positions extrêmes jusqu'au DN 150. Démultiplicateur à partir du DN 200.
 - Extrémités taraudées gaz
 - Rehausse pour calorifuge

11.2.3. Robinet à soupape

Utilisation pour DN < DN 50

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

Utilisation pour DN > ou = DN 50

- Corps et chapeau en fonte
- Siège et soupape en fonte
- Tige en acier inox à vis extérieure
- Extrémités à brides

11.2.4. Clapet de retenue

Utilisation pour $DN < DN 50$

- Type toutes positions à soupape
- Corps laiton matricé
- Clapet nylon plastique
- Caoutchouc nitrilique
- Ressort inox
- Extrémités taraudées gaz

Utilisation pour $DN > ou = DN 50$

- Type toutes positions avec clapet de guidage axial
- Corps en fonte
- Ressort de rappel inox
- Joint viton
- Extrémités à brides

11.2.5. Filtre à tamis

Utilisation pour $DN < DN 50$

- Type à panier incliné
- Corps en fonte
- Tamis acier inox
- Extrémités taraudées gaz

Utilisation pour $DN > ou = DN 50$

- Type à panier incliné
- Corps et chapeau en fonte
- Tamis acier inox
- Joint viton
- Extrémités à brides

11.2.5. Purges hautes et basses

Sur chaque point haut :

- bouteille de purge avec purgeur automatique et robinet d'isolement
- purge manuelle avec robinet DN 15 à hauteur d'homme

Sur chaque point bas :

- piquage avec robinet à boisseau DN 20 et raccord express pour tuyau souple

11.2.6. Equilibrage manuel circuit

Robinet de réglage TA CONTROL DATA STA-D, STA-F ou équivalent 3 fonctions :

- mesure
- réglage
- sectionnement
- Corps et chapeau en bronze
- Tige en laiton
- Garniture du presse étoupe PTFE
- Clapet bronze

Avec prises de pression pour lecture de débit munies de rallonges pour calorifuge

11.2.8. Equilibrage motorisé circuit

La gestion de la cascade devra être réalisée à distance, ainsi les départs seront équipés de vannes 3 voies motorisées.

Avec prises de pression pour lecture de débit munies de rallonges pour calorifuge

11.2.9. Purgeur d'air

- Flotteur, mécanisme et visserie en acier inox
- Clapet d'étanchéité

11.2.10. Manchette antivibratile

- Corps cylindrique en caoutchouc synthétique, avec brides en acier complètement vulcanisé dans le caoutchouc. A partir du DN80, avec boulons d'écartement et de contrôle scellés, à logement élastique.
- Type GRV de chez STENFLEX

11.3. CALORIFUGE

11.3.1. Généralités

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

Tous les appareils de production, de préparation, de traitement thermique, sont calorifugés ainsi que toutes les canalisations, toutes robinetteries et organes assimilés pouvant être l'objet de pertes, d'apports ou de condensation.

Le calorifugeage des réseaux et appareils devra être réalisé de façon telle que le démontage de toutes parties puisse être effectuée aisément avec réservation des manœuvres de robinetteries et entretien courant sans risque de dégradation.

La réalisation de calorifuge devra être compatible avec le supportage de tous les équipements et vice-versa.

Les tronçons de réseaux hydrauliques soumis à la température extérieure comportent un traçage électrique antigel à mise en service automatique si l'irrigation peut ne pas être permanente. Toute la robinetterie et organes assimilés soumis eux aussi à la température extérieure seront tracés.

Le traçage est constitué d'un ruban chauffant électrique enroulé en spires autour du tuyau, commandé par thermostat réglable ou de type autorégulant.

La température du traceur devra être compatible avec les produits bitumineux utilisés.

La commande électrique et le voyant de mise sous tension seront disposés sur le tableau électrique concerné.

Tout calorifuge placé à l'extérieur est protégé des intempéries, au minimum par enduit adapté pour toutes saisons, avec complément d'un revêtement métallique.

Le calorifuge des tuyauteries et des gaines situées dans les locaux accessibles aux rongeurs, vides sanitaires par exemple, devra être protégé contre ceux-ci en particulier aux extrémités et aux arrêts de l'isolation. L'utilisation d'un grillage à mailles fines est acceptée.

11.3.2. Nature de l'isolant

Pour réseau eau glacée seule : L'isolation sera réalisée au moyen de coquille ou panneaux de mousses phénoliques PHENEXPAN ou de mousse de polystyrène extrudé STYROFOAM de diamètre intérieur correspondant au diamètre extérieur de la tuyauterie.

Il ne sera pas admis de mousse de polyuréthane pour les distributions primaires.

- Masse volumique minimale : 28 kg/m³
- comportement au feu : M1 (fournir PV du C.S.T.B.)
- Coefficient Λ * 0,030 W/m²°C

Pour réseau eau chaude seule ou réseau commun : L'isolation sera réalisée au moyen de coquille de laine de verre à fibres concentriques type ISOVER ou bien laine de roche de diamètre intérieur correspondant au diamètre extérieur de la tuyauterie.

- Masse volumique minimale : 42 kg/m³
- comportement au feu : M0 (fournir PV du C.S.T.B.)
- Coefficient Λ * 0,035 W/m²K à 90 °C

11.3.3. Epaisseur de l'isolant :

L'épaisseur minimale du matériau posé est de :

- 30 mm pour les tuyauteries DN50
- 40 mm pour DN65 < DN < DN150
- 50 mm pour DN200 < DN < DN300
- 60 mm pour diamètres supérieurs

11.3.4. Finition

Dans le bâtiment (faux-plafond, gaines techniques, galeries techniques, parkings ...)

Finition par feuille de PVC "ISOLFIX" gris clair M1, enroulées et fixées par rivets plastiques, pose de manchettes rivetées aux arrêts du calorifuge.

A l'extérieur

Finition par feuille ISOXAL en terrasse, enroulées et fixées, pose de manchettes rivetées aux arrêts du calorifuge.

11.3.5. Mise en œuvre

- Application de 2 couches de peinture anti-rouille
- mise en place du matériau isolant au moyen d'un adhésif spécial appliqué par bandes de 10 cm de large, tous les 40 cm au maximum. L'adhésif sera constitué d'une colle mastic à émulsion aqueuse classée M1, appliquée à raison de 300 g/m².
- un écran pare-vapeur recouvrera extérieurement l'isolant et se constituera d'une toile de verre avec enduit mastic 60,75 A FOSTER ou équivalent.
- finition par feuille de PVC ou ISOXAL suivant les cas décrits ci-dessus

11.4. APPAREILS DE MESURE ET DE CONTROLE

11.4.1. Généralités

Les réseaux seront équipés au minimum de la façon suivante :

- Toutes les entrées et sorties des machines seront équipées de thermomètres et manomètres
- Tous les départs et retours des réseaux hydrauliques primaires et secondaires seront équipés de thermomètres et manomètres
- Toutes les pompes seront équipées de manomètres et thermomètres

11.4.2. Circuits Hydrauliques

Thermomètre

- Type : à bilame, avec boîtier diamètre 100 mm, graduation en °C
- + ou – 1 % de l'étendue de l'échelle
- Montage avec doigt de gant

Doublé d'une sonde GTCiable

Manomètre

- Type BOURDON avec boîtier diamètre 100 mm, graduation en bar
- + ou – 1 % de l'étendue de l'échelle
- Accessoire : robinet à boisseau sphérique avec bride de contrôle

Doublé d'une sonde GTCiable

Prises de pression différentielle

- Piquage en amont et en aval de l'équipement, munis de robinets à boisseau sphérique avec bride de contrôle

Débitmètre

- Type : Venturi
- Caractéristique de la sonde : construction en bronze ou en acier avec extrémités filetées, à souder ou à brides
- + ou – 1% du débit mesuré

- lecteur portatif : l'installateur devra fournir un lecteur portatif du même fabricant utilisable sur toutes les sondes installées ; il devra fournir également des tuyaux souples de raccordement et la mallette pour loger l'ensemble.
- Compatible bacnet IP

Compteur d'énergie

- Type : BELLIMO ou équivalent
- Compatible bacnet IP
- Un intégrateur haute résolution
- Un boîtier d'interface pour GTC
- Un convertisseur
- Une paire de sondes Pt 100 (NFC 42 330) appariées (une sur l'aller, une sur le retour, fixées sur doigt de gant en acier doux, soudés sur la tuyauterie).
- Le raccordement électrique

L'objectif est d'obtenir un report de ces informations sur le poste GTB.

11.5. POMPES

Les pompes de circulation seront à débit variable, fonctionnant en normal/secours automatique, avec dispositif anti vibratiles

Les pompes sont équipées de vannes d'isolement, filtre, clapet anti retour, manchons antivibratiles, manomètre, etc.

La pompe sera de marque WILO ou équivalent.

La pompe possédera un module de communication compatible bacnet IP

11.6 REMPLISSAGE

Le remplissage sera assuré en eau adoucie.

L'eau de chauffage doit répondre aux exigences de la VDI 2035, entre autres :

- L'eau de chauffage avant traitement doit être de qualité alimentaire (incolore, claire, dépourvue de sédiments)
- L'eau de remplissage et d'appoint doit être filtrée
- La conductivité électrique doit être au maximum de 15000µS/cm. En cas de traitement de l'eau de remplissage et d'appoint respectivement avec un fonctionnement en liaison avec une eau de chauffage de faible salinité, une conductivité < à 100µS/cm peut être atteinte
- En présence de composants au sein de l'installation dépourvue de barrière anti-oxygène, la chaudière doit-être dissociée du circuit de chauffage
- La valeur du pH de l'eau de chauffage doit se situer entre 8.2 et 9
- La dureté totale de l'eau de chauffage doit être déterminée en fonction du volume d'eau de l'installation. L'eau de remplissage et d'appoint doit le cas échéant faire l'objet d'un traitement

Les autres exigences ne s'y substituant pas.

11.6. CONDENSATS

L'évacuation des condensats sont à créer. Celle-ci sera modifiée pour s'adapter à la nouvelle configuration.

11.7 EQUIPEMENTS ELECTRIQUES

Généralités

L'équipement électrique devra être fourni et installé conformément aux normes et décrets en vigueur, en particulier norme NFC 15 100 et décret du 14 novembre 1988 et leurs additifs.

Depuis les câbles d'amenée de puissance mis en œuvre par le lot électricité, l'entreprise du présent lot doit prévoir :

- * tous les tableaux, armoires et coffrets électriques de protection et de commandes
 - * tous les équipements liés au désenfumage seront installés dans une armoire spécifique différente de l'armoire "équipements climatisation".
- Les tableaux seront réalisés sous forme d'armoire ou de coffret suivant l'importance des équipements contenus et de la place disponible.
- * le raccordement des équipements ci-dessus sur les câbles laissés en attente par l'entreprise d'électricité.
 - * L'ensemble de la distribution électrique issue de ses armoires, tableaux et coffrets (câblage, supportage de ce câblage, boîte de raccordement etc....)
 - * la mise à la terre (y compris pontage) de ses équipements (armoires, tableaux, coffrets, tuyauteries, carcasses métalliques, etc....) depuis le conducteur de protection intégré au câblage d'alimentation principal.
 - * le raccordement des câbles de commande et report d'état à distance.

Armoires et coffrets à équipements fixes

Les armoires et les coffrets seront réalisés en tôlerie rigide et indéformable avec la face avant formant porte. Il sera prévu une fermeture avec un seul modèle de clé.

Le volume des enveloppes sera calculé en tenant compte de 30 % de place disponible et pour permettre une "respiration" sans élévation de la température intérieure au-delà de 35 °C (ventilation haute et basse au minimum).

Chaque armoire ou coffret comportera :

- * un interrupteur général de commande extérieure pour coupure en charge, cadénassable.
- * un ampèremètre général (minimum 72 x 72) avec commutateur de phase.
- * un voltmètre général avec commutateur de phase.
- * un jeu de barres
- * un voyant de présence tension
- * les protections et commande des moteurs par disconnecteurs- sectionneurs- coupe-circuits avec contact de pré coupures sur les sectionneurs et dispositifs contre la marche en monophasé
- * les protections par disjoncteurs (fusibles interdits)
- * un dispositif essai-lampes
- * un buzzer indiquant la présence d'un défaut
- * un organe d'arrêt du klaxon (acquit-klaxon) et un organe "acquit-défaut".
- * l'éclairage intérieur fluorescent sans starter, devant se mettre en marche lors de l'ouverture de la porte

Les polarités de commande, signalisations, asservissements... seront séparées du circuit force par l'intermédiaire d'un transfo d'isolement incorporé systématiquement dans chaque armoire.

La couleur des armoires et coffrets sera définie par le maître d'œuvre lors de la réalisation sur le chantier. A défaut elle sera de teinte grise.

L'ensemble des différents équipements sera repéré par étiquettes indélébiles sur la face avant et à l'intérieur de tous les tableaux, armoires et coffrets.

Chaque élément constitutif du tableau sera repéré par 2 étiquetages :

- un étiquetage bornier
- une étiquetage élément

Asservissement - relayages - commandes à distance - report d'état

- chaque moteur sera commandé par :
 - * 1 commutateur marche "locale"/ marche "auto" (signalisation "défaut" en position "local" pour report à distance DI, GTC, etc....)
 - * 1 commutateur de commande (mode "local") :
Arrêt/marche état 1/marche état 2/ etc....
 - * 1 relayage de démarrage temporisé en cascade des moteurs à la mise en route des installations et après chaque coupure de courant.
- chaque moteur sera signalé sur l'armoire par :
 - * 1 voyant arrêt
 - * 1 voyant défaut
 - * 1 voyant marche par état de marche
- commandes à distances
 - * tous les moteurs devront pouvoir être commandés à distance pour tous les états de fonctionnement (mode auto). Borniers en attente dans l'armoire du présent lot.
 - * priorités : les différents moteurs devront pouvoir être commandés (relayages dus au présent lot), par ordre de priorité décroissant
- report à distance :
 - * tous les états de fonctionnement des moteurs devront pouvoir être reportés à distance. Borniers en attente dans l'armoire du présent lot
 - * pour les équipements de production d'air, en plus des équipements décrits ci-dessus, alarme antigel avec voyant de signalisation et report à distance.

Moteurs

Sauf indication contraire, les moteurs électriques seront de type asynchrone, triphasé, construction fermée, rotor en court-circuit et couplage.

Leur puissance nominale sera prévue pour service continu.

Classe d'isolation

- * classe E pour température ambiante inférieure ou égale à +40 °C
- * classe B pour température ambiante inférieure ou égale à +45 °C
- * classe F pour température ambiante inférieure ou égale à +65 °C
- * classe H pour température ambiante inférieure ou égale à +90 °C

Protection

- * IP 44 pour ambiance protégée

* IP55 pour montage à l'extérieur

Tous les moteurs de puissance supérieure à 10 kW, ainsi que tous ceux situés dans la veine d'air seront prévus avec protection ipso thermique.

Démarrage

Jusqu'à 10 kW : court-circuit

De 10 à 20 kW : étoile/ triangle

Au dessus de 20 kW : soit de type statorique, soit de type rotrique. Le choix s'effectuera selon la valeur du couple résistant au démarrage et de son évolution pendant la mise en régime de cet ensemble.

Pour chaque armoire ou coffret, l'intensité d'appel général, lors de la mise en route, sera limitée à 2 h (démarrage en cascade par relais temporisateurs éventuellement).

Les moteurs placés dans une enceinte fermée, ou dans un local autre que celui où est placé le tableau de commande, seront équipés d'un coffret interrupteur de coupure de proximité; la position "arrêt" sur ce coffret sera signalée par un défaut sur le tableau de commande.

Pour les moteurs de puissance $<$ ou $=$ à 20 kW, l'élément de coupure est constitué d'un interrupteur, cadenassable, en coffret, sur la liaison d'alimentation puissance.

Pour les moteurs de puissance $>$ 20 kW, la coupure peut être réalisée par un "coup de poing" d'arrêt d'urgence déverrouillable par clé en position enfoncée. Cet arrêt d'urgence sera incorporé dans la chaîne de protection.

Variateur

Les variateurs de fréquence seront équipés de filtres anti harmoniques suffisant pour éviter toute pollution du réseau électrique.

Câblage

Les câbles seront de type :

- U 1000 R02 V pour les parties courantes
- U 1000 SC 12 N pour les raccordements des démarreurs et des moteurs montés sur glissière.

Pour les alimentations force, télécommandes et alarmes devant être maintenues en service même en cas de sinistre, il sera prévu des câbles résistant au feu et conformes aux NFC 32 310 NFC 32 070.

Les conducteurs seront repérés par coloration des isolants aux teintes suivantes :

- vert jaune pour le conducteur de protection
- bleu clair pour le neutre
- noir ou brun pour les phases.

Les câbles seront posés sur chemins de câbles et en une seule couche pour les parcours de plus de 3 câbles, ou sous conduits pour les parcours avec 3 câbles ou moins.

Chemins de câbles

Ils seront réalisés en tôle perforée, galvanisée après perforation.

Ils seront de dimension standard, les hauteurs d'ailes seront adaptées à la largeur et à la charge des chemins de câbles.

Aucun câble ne devra dépasser la hauteur des ailes. Les chemins de câbles comporteront un espace de réserve égal à 30 %. Des dispositifs coupe-feu seront prévus à chaque traversée de parois, reconstituant le degré coupe feu de la paroi.

Les supports seront des éléments préfabriqués, de même construction que les dalles, ils seront disposés tous les 2 ml au moins.

L'ensemble sera relié au réseau de terre des masses.

Les parties verticales seront capotées par des éléments préfabriqués en tôle pleine.

Les alimentations électriques de "sécurité" seront installées dans un chemin de câble spécifique.