

Cahier des clauses techniques de la prestation à réaliser

1. DEFINITION GLOBALE DU BESOIN A SATISFAIRE

Le présent marché comprend, la fourniture, la pose et la mise au point de l'ensemble d'équipements pédagogiques neufs cité ci-après.

- * Un banc pédagogique fixe de type centrale frigorifique complexe
- * Un banc pédagogique mobile de type groupe froid négatif
- * Un banc pédagogique mobile de type chauffe-eau solaire avec accumulation.

Egalement, le marché comprend la formation du personnel du GRETA de Grenoble à l'utilisation et la maintenance périodique de cet ensemble de matériel et la fourniture de supports de formation et outils pédagogiques.

La prestation est à exécuter au sein du GRETA de Grenoble, au centre permanent du bâtiment situé au 75 bis avenue Rhin et Danube, 38 100 Grenoble.

En phase d'exécution des travaux

Sont à la charge de l'Entreprise :

- * L'amenée, l'installation et le repliement de tous les appareils, engins et échafaudages nécessaires à la réalisation des travaux et aux réglages de l'installation.
- * La mise en place de protections solides dans toutes les zones accueillant du public ou du personnel concernés par les travaux
- * Tous les travaux annexes tels que percements, scellements, saignées, raccords, fourreaux, vidanges, remplissages, purges, etc.
- * L'enlèvement des gravats et emballages divers, avec nettoyage complet des lieux en fin de chantier, sous réserve de pénalités prévues dans les pièces administratives du marché
- * La mise en service des installations, avec nettoyage et rinçage des canalisations.
- * La mise en eau et la purge de tous les réseaux à la mise en route des installations.
- * La mise sous pression et les tests d'étanchéités des installations.
- * Toutes les démarches administratives et les dépenses qui en découleraient.
- * La fourniture des fluides,
- * La mise en place des affichages de sécurité nécessaire au bon déroulement des travaux.

L'Entreprise ne pourra se prévaloir d'aucune erreur ni omission aux plans et aux textes du CCTP, qui seront réputées être signalées par l'entreprise lors de la présente offre.

Pour l'organisation de son chantier, l'entrepreneur devra mandater une personne qualifiée, ayant délégation de signature et pouvant prendre en son nom, toutes décisions qui s'imposent.

En toutes circonstances, l'entrepreneur demeure seul responsable de tous les dommages et accidents causés à tiers ou aux biens, par suite de l'exécution des travaux.

A la réception des travaux

* Au plus tard, le jour des opérations préalables à la réception, l'entreprise remettra le dossier technique complet ainsi que l'ensemble des dossiers pédagogiques au Maître d'Œuvre.

* De plus l'entreprise devra la formation du personnel sur l'exploitation de la nouvelle installation.

En tout état de cause, la réception ne pourra être prononcée si la sécurité des intervenants ne peut être assurée ou si les installations ne sont pas exploitables.

A la date de la réception, l'adjudicataire du présent lot attestera, par la fourniture de PV d'essais et la démonstration lors de la visite de réception:

- * Que les équipements et consignes de sécurité sont correctement signalée et accessible.
- * Que la programmation des automates ne présentera aucun défaut ni défaillance.
- * Que les chaînes de sécurité des différents asservissements fonctionnent correctement.
- * Qu'il ne subsiste aucune non-conformité majeure sur l'opération.

Si les documents minimums ci-dessous, nécessaires à la bonne prise en exploitation des installations, ne sont pas fournis au plus tard le jour des Opérations Préalables à la Réception :

- Les PV de mise en service des équipements (groupes de condensation, évaporateurs, détendeurs, échangeurs, détente, sécurité, groupe de maintien de pression avec sa pression nominale de réglage...
- Le PV de mise en pression d'épreuve.
- Le dossier technique de tuyauterie.
- Les schémas électriques à jour des dernières modifications.
- Les fiches d'autocontrôle de l'entreprise.

Après la réception des travaux

L'entreprise est tenue de fournir un Dossier des Ouvrages Exécutés complet dans le délai spécifié au CCAP du marché. Ce dossier comprendra notamment :

- Les documents mentionnés dans ce chapitre.
- Les notices techniques.
- L'analyse fonctionnelle des équipements.
- La notice d'exploitation.
- Les plans et les schémas mis à jour, y compris les plans de détail.
- Les notes de calculs, dans lesquelles doivent figurer les débits théoriques et les hypothèses de dimensionnement retenues.
- Le PV des débits mesurés, ainsi que le PV d'équilibrage.
- La liste des matériels avec les différents avis techniques.
- Les schémas fluidiques et électriques en couleur, sur lequel devront figurer : La légende, la nomenclature, l'emplacement des capteurs de température, les purgeurs, ainsi que les caractéristiques (débit, hauteurs manométriques) des circulateurs et les pressions des vases d'expansion, les caractéristiques des composants (compresseurs, condenseurs, détendeurs, évaporateurs, filtres à huile et filtre déshydrateur).

Les essais

Ceux-ci seront réalisés conformément aux prescriptions du C.C.T.G. à titre indicatif, une liste non exhaustive d'essais attendue par le maître d'ouvrage :

- * Essais de puissance.
- * Essais d'étanchéité et de résistance à la dilatation des canalisations, essais de vibration des canalisations frigorifiques.
- * Essais et contrôle d'étanchéité de la ligne vapeur par un bureau de contrôle externe et spécialisé
- * Essais des organes de sécurité.
- * Essais acoustiques (à 1m et à 10m)

* Réglage des débits hydrauliques par :

- Contrôle des débits obtenus, par échantillonnage de mesures e débits d'air sur les évaporateurs, condenseurs et circulateur dans les conditions nominales de fonctionnement.

-Contrôle, par échantillonnage, des réglages des organes d'équilibrage par rapport aux indications portées dans la note de synthèse du dossier des ouvrages exécutés.

Automatisme et supervision

Pour le paramétrage de l'installation d'automatisme et de supervision du maître d'ouvrage, l'entrepreneur devra prévoir une journée de présentation du matériel pour l'assister dans la réalisation de tous les tests de vérification des automatismes, de paramétrage, de communication et de fonctionnement.

Ces prestations seront à réaliser en coordination avec des intervenants (internes ou externes) missionnés par le maître d'ouvrage.

Le titulaire devra préalablement fournir au maître d'ouvrage la liste des points et indiquer les valeurs de réglages initiales programmés par l'automaticien.

2. ELEMENTS TECHNIQUES COMMUNS A L'ENSEMBLE DES MATERIELS

I. ACCES AU LOCAL D'EXECUTION DES TRAVAUX

L'ensemble des ouvrages du présent marché sera exécuté au sein de « l'atelier froid » situé au R+2. L'accès principale est un escalier d'une largeur de 2.50 m. Cet accès sera le moyen principale lors des travaux.

Un monte-charge et un ascenseur permettent à accès au niveau R+2 mais leur usage sera restreint à des utilisations à titre exceptionnelles, avec l'accord du GRETA de Grenoble (Voir modalité au chapitre « Modalités d'utilisation du monte-charge et de l'ascenseur »).

II. ACCES A L'ETABLISSEMENT

La réalisation des travaux est prévue en site occupé. L'entreprise aura à sa charge la mise en place des dispositifs antiviol qu'elle jugera nécessaire.

Un jeu de clé sera fourni à l'entreprise pour toute la durée de l'exécution des travaux.

Les horaires de travaux se conformeront aux horaires de l'établissement : Accès autorisé du lundi au vendredi, de 7h30 à 18h.

L'opération a lieu en site urbain. A ce titre l'entreprise prendra toutes les dispositions pour accéder au bâtiment en journée :

- demande d'autorisation d'accès auprès des services compétents
- demande de stationnement si nécessaire auprès des autorités compétentes

III. PLANNING PREVISIONNEL D'INTERVENTIONS

Livraison complète attendue de la prestation..... 30 septembre 2021

IV. LIMITES DE PRESTATIONS

L'énumération de ce chapitre n'est pas limitative et que l'entrepreneur prévoira à sa charge tout travail nécessaire à une parfaite exécution de l'ensemble des ouvrages.

La présente prestation ne fait pas l'objet d'un découpage par lot. L'entreprise doit l'exécution de l'ensemble des ouvrages mentionnés dans la présente consultation. Les fournitures et sujétions nécessaire à ces réalisations seront à la charge du présent lot.

La fourniture de l'outillage et des consommables nécessaires à la réalisation des travaux est également à la charge du présent lot.

Il n'est prévu aucune prestation d'autre entreprise sur cette opération.

Le présent lot raccordera électriquement le matériel sur une attente électrique mise à disposition dans le local « atelier froid ». Pour cela, l'entreprise communiquera, au minimum 14 jours avant le début de l'intervention, un bilan de puissance et les spécificités des équipements de protection électrique à prévoir en amont de l'attente électrique mise à disposition pour permettre au GRETA de Grenoble de mettre en conformité ses installations.

En cas de manquement à cette obligation, les travaux d'adaptation des protections et passages de câbles éventuels seront réputés à la charge du présent lot.

V. MODALITE D'UTILISATION DU MONTE CHARGE

Accès au monte-charge :

L'utilisation du monte-charge pour l'ascension de personnes est INTERDITE.

L'utilisation de cet accès n'est autorisée qu'à titre exceptionnel, pour l'ascension de charges, avec l'accord expresse du responsable des travaux de l'établissement, ou, toute autre personne désigné par ce dernier, ou encore, avec l'accord du responsable de l'établissement.

La capacité du monte-charge est limitée à une charge de 500 kg. Le volume d'accueil du monte-charge est limité à des équipements 'une profondeur inférieur à 0.95 m, d'une largeur de 6 m et d'une hauteur de 2.50m.

Accès à l'ascenseur :

L'ascension ou la descente de charges avec l'ascenseur est INTERDITE.

L'utilisation de cet accès n'est autorisée qu'à titre exceptionnel, pour l'ascension de personnes, avec l'accord expresse du responsable des travaux de l'établissement, ou, toute autre personne désigné par ce dernier, ou encore, avec l'accord du responsable de l'établissement.

VI. Visite et accès aux locaux avant le chiffrage

L'Entreprise ne pourra prétendre à aucun supplément, sous prétexte d'une méconnaissance quelconque de l'état des lieux, des abords, des accès, des ouvrages existants...

VII. EPI

Les équipements de protection individuelle (EPI) sont destinés à protéger le travailleur contre un ou plusieurs risques professionnels. Leur utilisation ne doit être envisagée qu'en complément des autres mesures d'élimination ou de réduction des risques. C'est à partir de l'évaluation des risques menée dans l'entreprise que doit être engagée la réflexion relative à l'utilisation des EPI. Les EPI sont des « dispositifs ou moyens destinés à être portés ou tenus par une personne en vue de la protéger contre un ou plusieurs risques susceptibles de menacer sa santé ou sa sécurité ». Ces équipements peuvent prendre différentes formes, plus ou moins

complexes :

- * bouchons d'oreilles
- * lunettes de protection,
- * appareils de protection respiratoire,
- * systèmes d'arrêt des chutes...

Ils permettent de protéger les opérateurs contre des risques professionnels :

- * biologique (inhalation d'agents biologiques ...)
- * chimique (inhalation de vapeurs de solvants, contact des mains avec des produits chimiques...)
- * mécanique (chocs à la tête, projections de particules dans les yeux...)
- * électrique
- * thermique (travail en chambre froide, projections de métal fondu ...)

* rayonnements ionisants ou non ionisants (laser, ultraviolet...)

* bruit...

La protection collective doit constituer la priorité. Cependant, lorsque l'analyse des risques révèle que celle-ci est insuffisante ou impossible à mettre en œuvre, l'employeur doit mettre à disposition des salariés les EPI appropriés.

VIII. PROTECTION DES OUVRAGES EXISTANTS

L'Entreprise aura à sa charge, la protection efficace et durable de tous les ouvrages existants ou en cours de travaux.

L'Entrepreneur fera son affaire personnelle de toute réclamation des tiers à ce sujet. Elle devra être titulaire d'une police d'assurance ou d'un avenant le couvrant pour les dommages causés aux ouvrages existants

IX. NETTOYAGE DES LOCAUX

L'entreprise adjudicataire du présent lot aura la responsabilité du nettoyage de l'ensemble des locaux où des interventions ont été effectués afin de rendre les locaux à l'état identique au moment du début des travaux.

Un état des lieux sera réalisé en début de chantier.

X. RACCORDEMENT A L'ENERGIE ELECTRIQUE

RENSEIGNEMENTS ET DOCUMENTS A FOURNIR PAR L'ENTREPRENEUR

Durant les travaux

PIÈCES ADMINISTRATIVES CONTRACTUELLES

L'Entreprise adjudicataire du présent lot doit, dans le délai imposé, d'un mois au plus, avant le début de l'exécution des travaux, fournir pour accord, au Maître d'oeuvre, le dossier d'exécution en trois exemplaires.

Un exemplaire lui sera retourné avec l'accord ou les modifications éventuelles. Le dossier sera mis à jour en tenant compte des observations, et délivré au Maître d'oeuvre, en trois exemplaires.

Ce dossier sera composé des pièces suivantes :

1. Les plans et schémas :

- L'implantation du matériel et des appareillages.
- Le parcours des canalisations avec caractéristiques et sections.
- Les détails de mise en oeuvre cotés suivant la réalisation.
- Les schémas électriques unifilaires de distribution avec calibre des appareils de protection.

2. Les documents :

- Références, caractéristiques, etc..., de tout le matériel.
- Le calcul des sections de tuyauteries frigorifiques avec les pertes de charge en °C, Kpa, et vitesse. (La perte de charge maximum du circuit le plus défavorisé, ne devra pas excéder 2°C tout en respectant les vitesses minimum de circulation).
- Le carnet de câblage électrique, comprenant longueur, section, numérotation des bornes, etc...
- Les dispositions particulières concernant le passage du matériel et son stockage éventuel pendant le chantier.
- Un planning exact des besoins à l'égard des autres corps d'états, de manière à ne pas retarder le planning d'ensemble.
- Les consignes détaillées de fonctionnement des installations.
- Une liste des pièces de rechange de première nécessité à approvisionner par le Maître d'Ouvrage, ainsi que la nomenclature de tous les matériels mis en oeuvre.
- L'état des interventions obligatoires à prévoir dans le contrat de maintenance avec leur périodicité.

L'installateur devra se conformer strictement au planning d'exécution qui lui sera fourni par la Maîtrise d'oeuvre et indiquer toutes les contraintes imposées aux différents corps d'états pour le bon fonctionnement des installations, et ce dès l'ouverture du chantier.

L'Entrepreneur effectuera toutes les démarches nécessaires concernant ces installations auprès des différentes administrations

(Pompiers, E.D.F., etc...) pour que l'installation puisse être en fonctionnement à l'ouverture des locaux.

CONDITIONS MINIMA A RESPECTER POUR L'EXECUTION

L'Entrepreneur du présent lot s'engage à réaliser tout ou partie de l'installation conformément aux règlements et normes suivantes :

- Normes AFNOR : N.F. 15 100 : Installations électriques.
- NF EN 378 (1-2-3-4) de Décembre 2000 : Conception et Sécurité des installations frigorifiques.
- A la Directive des Équipements sous Pression (DESP)
- Au règlement de sécurité concernant des établissements recevant du public (ERP),
- Au règlement sanitaire départemental.
- Au code du travail.
- A l'arrêté du 4 Juin 1973 concernant le comportement au feu des matériaux de construction.
- Aux décrets des 14 Novembre 1988 et 19 Février 1975 sur la protection des travailleurs.
- Aux prescriptions du présent C.C.T.P.

L'ensemble des installations devra satisfaire aux critères de la réglementation en vigueur concernant l'isolation acoustique. L'attention de l'entrepreneur est attirée sur le fait que le respect des ces normes l'oblige également à suivre toutes les normes, publications de lois, décrets et circulaires en vigueur au jour de l'exécution des travaux.

XI. IMPLANTATION DU MATERIEL

L'implantation et le choix du matériel seront prévus de façon à réserver les espaces nécessaires.

- 1) Au passage du personnel d'entretien.
- 2) Au dégagement indispensable aux montages et démontages.
- 3) À l'accessibilité d'organes de commande, de réglage, de mesure et de sécurité.

Aucune canalisation ou élément de l'installation ne devra empêcher l'ouverture de panneaux ou de portes de visite ni la lecture d'appareils de contrôle, de mesure ou de sécurité.

XII. ETUDE D'EXECUTION

L'entrepreneur aura à sa charge la réalisation des études et des documents complémentaires nécessaires à l'exécution de ses travaux (plan de fabrication, plans d'atelier, plans de chantier, fiches de préfabrication, etc...), ainsi que ceux qui lui seront demandés par le client.

Les plans nécessaires au montage sur chantier seront à la charge de l'entreprise.

Les frais afférents à la réalisation des plans complémentaires par l'entreprise seront inclus dans les prix unitaires des ouvrages. Le dossier d'exécution à remettre à la Maîtrise d'œuvre comprend les pièces suivantes :

- * Le calcul des diamètres des canalisations
- * Les plans des distributions en indiquant ; les tracés des réseaux, la position des organes de réglage, les diamètres, les pentes et cotes altimétriques, la position des organes d'isolement, vidange et dégorgeement, la nature (type) des appareils installés, les caractéristiques des terminaux, la position des organes de réglage, la justification de la perte de charges et des pompes
- * Les plans de réalisation des locaux techniques
- * Le schéma de principe des installations
- * Les plans de coupes et détails
- * Les fiches techniques du matériel proposé
- * Le bilan de puissance définitif en fonction des puissances réellement installées
- * Les notes de calcul de l'armoire électrique LT
- * Les plans électriques et schémas électriques des armoires
- * Le repérage complet de l'armoire électrique existante LT

L'entrepreneur devra remettre au Maître d'Œuvre un projet en 2 exemplaires à l'issue de la période de préparation. L'entreprise

devra également établir au début de l'opération un planning des opérations et un phasage précis des interventions pour validation par le client.

XIII. PRESCRIPTIONS TECHNIQUES GENERALES DES ARMOIRES ÉLECTRIQUES POUR LES EQUIPEMENTS DE REFRIGERATION ET SOLAIRE

• PRESCRIPTIONS FLUIDIQUES

SPECIFICATIONS TECHNIQUES GENERALES DE MISE EN OEUVRE

Le matériel, les appareils et les matériaux seront livrés sur le chantier, neufs, exempts de tous défauts et dans l'emballage du fabricant.

Les appareils seront de marque N.F, conformes aux DTU et Normes.

Toutes les protections nécessaires devront être mises en œuvre en cours de travaux pour assurer une protection efficace du matériel contre la casse et la corrosion jusqu'à la livraison du chantier.

Tous les matériaux en acier noir recevront deux couches de peinture antirouille (de couleurs différentes) après décapage et dégraissage (canalisations supports matériels ...).

Chaque matériel doit porter une plaque visible mentionnant le nom du fabricant, le type et les caractéristiques de l'appareil.

Détermination des équipements

Ils seront en principe :

- * Du type protégé grillagé (Installation intérieure et hors locaux à risques)
- * De classe IP 44 ou IP 55

La classe des moteurs sera déterminée par l'entrepreneur en fonction des conditions de fonctionnement (température ambiante, fluide véhiculé, atmosphère environnante...)

Les moteurs de type " asynchrone " seront alimentés en courant triphasé pour les puissances supérieures à 0.40 kW, en courant monophasé pour les puissances inférieures, la vitesse de rotation ne dépassera pas 1500 tr/min.

La puissance nominale des moteurs sera calculée en fonction de leur puissance absorbée, majorée de 20%.

Les moteurs installés en veine d'air devront être de type " fermé " avec protection isotherme.

Puissances (échangeurs, batteries...)

La puissance des échangeurs installés sera majorée en surface d'échange de 15% pour tenir compte de l'encrassement par rapport à la puissance nominale calculée.

Expansion - Dilatation

La dilatation des fluides sera absorbée par des vases dit d'expansion, elle sera calculée en fonction du volume de fluide de l'installation, du coefficient de dilatation des fluides, de la hauteur statique, de la pression de tarage des organes de sûreté. Les appareils seront équipés de manomètre. Il sera posé en amont du vase un organe d'isolement en position NO dont la manœuvre sera bloquée.

La dilatation des canalisations sera absorbée par les coudes, lyres et appareillage du commerce.

L'installation comportera obligatoirement des points fixes.

Sûreté

Chaque installation qui fonctionne en cycle fermé sera pourvue d'organes de sûreté, de surpression et température de type soupape ou pressostat.

Le tarage de ces derniers sera effectué en fonction de la pression de fonctionnement. Leur diamètre est défini dans les DTU.

Les limiteurs de température et de pression de sécurité seront de type à réarmement manuel.

Générateur et production d'énergie et de froid

Leur puissance sera définie en fonction du bilan nominal pour les conditions de base énoncées, majorées du rendement des installations.

Chaque appareil devra être équipé en amont et aval d'organes de contrôle et de sécurité :

- * Température.
- * Pression.
- * Intensité. (moteur de puissance > à 15 kW).
- * Voltage. (moteur de puissance > à 15 kW).
- * Débit.

Pour tous les fluides : eau, vapeur, air, , fluide frigorigène, électricité...

Ventilateurs

Ils seront sélectionnés en fonction de la hauteur manométrique des circuits et de leur débit sur le 2ème tiers de la courbe moyenne de leur plage de fonctionnement.

Ils seront de type haut rendement et au minimum de classement EFF1.

Il devra être possible de modifier la vitesse de rotation des ventilateurs par variateur électronique, le cas échéant il pourra être mis en place un volet de réglage (sous réserve de respect des conditions acoustiques énoncées).

Un ensemble de contrôle de pression différentielle fixe, amont/aval sera mis en œuvre sur chaque appareil équipé de ventilateurs.

Chaque appareil sera pourvu d'une coupure de proximité située sur l'appareil.

Régulation et actionneurs de réglage

Les organes de réglage de débit seront déterminés en fonction de leur kV, de leur autorité et de leur débit de fuite.

Toutes les vannes ayant à contenir une pression différentielle supérieure à un mètre de colonne d'eau (1 mCe) seront du type à soupape, pour les pressions inférieures, elles pourront être du type disque à lumière. Les vannes de type boisseau rotatif sont à proscrire, sauf stipulation contraire.

Les vannes en mélange seront à caractéristiques linéaires.

Les régulateurs TOR seront utilisés uniquement en contrôle de sécurité.

Les vannes d'équilibrage seront de type vanne à soupapes à caractéristiques logarithmiques avec système de mémorisation mécanique du réglage et prise de mesure différentielle.

Organes sécurité

Chaque générateur ou échangeur (considéré comme tel) sera équipé de thermomètre, manomètre, soupape, thermostat double à réarmement, pressostat, disjoncteur, vanne d'équilibrage, protection et calibrage électrique, ensemble de régulation.

Suivant les fluides et les caractéristiques, il sera fourni les thermostats incendie, fumée, CO2, limite température haute et basse, pressostat H.P. et B.P., nécessaires au contrôle de bon fonctionnement.

La précision des appareils de mesure et de contrôle sera au minimum égale à 5% de la valeur nominale de fonctionnement.

Vannes d'isolement robinetteries et accessoires

Ils seront neufs et de première utilisation, conformes aux normes en vigueur. Les utilisations seront garanties à 2.5 fois les pressions de service.

Les robinetteries d'isolement et de vidange seront de type à boisseau sphérique jusqu'au DN 50 et à papillon avec oreille de centrage au-delà. Elles seront parfaitement étanches dans une plage de -1 à 2,5 fois la pression de service. Les accessoires tels que clapet anti-retour ou autres seront du type toutes positions et ne devront en aucun cas être générateur de bruit ou de coup de bélier.

Thermomètres

Plage de température la plus appropriée au fluide et au régime de température.

Type applique avec boîtier aluminium DN55 et collier de contact, pour les canalisations de diamètre inférieur 37mm

Clapets anti-pollution EA

Clapets guidés

Clapets anti-retour

Clapets guidés toutes positions

Pour les diamètres inférieur ou équivalent à 54mm Système 01 série 601,
Pour les diamètres supérieur ou équivalent à 55mm Système W série 802.

Disconnecteurs BA

Avec trois robinets de contrôle pour insertion directe sur les prises de mesure de pression du disconnecteur et panier de raccordement vidange.

Filtres à tamis

En aval de chaque pompe, il sera prévu un ou plusieurs filtres ainsi qu'en aval de chaque organe de réglage (vanne de régulation, générateur).

Corps en laiton pour les diamètres nominaux inférieurs ou égaux à 50mm.

Tamis en acier inox.

Pressostats manque d'eau

Pouvoir de coupure avec inverseur 16A, 380 V

Plage de 0,5 à + 7 bars

Différentiel réglable de 0 à + 7 bars

Vannes d'isolement DN < 50.

Type à boisseau sphérique.

Caractéristiques adaptées au fluide traversant

Poignée ALU. Corps en laiton nickelé.

Sphère chrome dur, Joint PT FE.

Montage avec union droit M/F étanchéité par filasse et pâte à joint.

Vannes de réglage

Corps de vanne à caractéristique logarithmique.

Double réglage avec vis de blocage pour mémorisation du degré d'ouverture.

Type à brides ou raccord union en fonction du tube et de la classe de pression.

Transport des fluides tubes cuivre

Les tubes utilisés répondront aux Normes Françaises.

* NFA 51-122 en réfrigération, climatisation.

* NFA 51-120 en sanitaire, chauffage < 110°C.

Pour les réseaux d'eau sanitaire il sera toujours utilisé des brasures tendres à jonction par capillarité.

Les tubes encastrés seront isolés par une gaine continue sur tout leur parcours enrobé, il sera utilisé des tubes de type pré isolé si spécifié au CCTP.

Assemblages et raccords

Les raccords utilisés seront du commerce et de marque NF ou avis techniques, les assemblages par soudure et brasure seront adaptés à chaque matériau et fluide transporté.

Les DTU, fabricants, bureaux de contrôles et concessionnaires seront consultés.

Les cintrages pour les tubes acier et les tubes cuivre seront réalisés par des outils mécaniques, les cintrages pour les canalisations souples auront un rayon de courbure au minimum égal à 10 fois le DN.

Les piquages sauf spécification contraire seront réalisés en pied de biche.

Supports

Le type de cheville utilisée devra être spécifique à chaque matériau et préconisé dans le cahier des charges du fournisseur en fonction des forces appliquées.

Il sera toujours prévu entre le support et l'objet supporté un matériau anti-vibratile.

Les supports utilisés seront soumis au Maître d'Ouvrage et Maître d'œuvre, ils ne devront générer ni condensation ni transmission de bruit. Ils seront posés à intervalle régulier de façon à éviter tout flambage ou déformation.

Ils seront adaptés à chaque caractéristique de tube et stipulation des fabricants (tube et supportage).

Ils seront étudiés en fonction des dilatations, glissants ou points fixes.

Il sera toujours utilisé des supports du commerce sauf stipulation contraire au CCTP.

La distance maximale entre supports, si elle n'est pas définie par le fabricant du tube et gaine, sera toujours inférieure à 80% de la longueur définie par la formule suivante :

$$- \text{Distance entre 2 supports} = 2,1 \times (\text{racine cubique } [(2 \times J) : m])$$

Avec :

J = moment d'inertie en cm⁴

m = masse de la canalisation en charge en kg/m³

Le coefficient d'arrachement et de cisaillement permettra à tout équipement de supporter son propre poids et ses accessoires majorés de 120kg.

Calorifuge

Toutes les canalisations véhiculant un fluide devront être calorifugées par des matériaux adaptés aux caractéristiques des fluides.

Le calorifuge aura une efficacité minimum de 80% pour les fluides frigorigènes et calorifiques et devra assurer une efficacité suffisante pour éviter le gel pour des températures inférieures de 10° aux conditions de base.

Les canalisations véhiculant des fluides inférieurs à 15°, seront traitées anti-condensation.

Pour la mise en œuvre on se référera aux DTU et Règles de l'Art, et CCTP.

Les isolants seront de classe MO ainsi que leur revêtement, sauf accord du Bureau d'Etudes et bureau de Contrôle pour des matériaux de classe M1.

Les épaisseurs et le type d'isolant seront déterminés en fonction des caractéristiques du fluide transporté et de l'ambiance extérieure.

Pour les fluides inférieurs à 15°C, l'entrepreneur se référera aux DTU, les tuyauteries et accessoires seront calorifugés.

Pour les fluides dont la température est comprise entre 20°C et 90°C, si les locaux sont maintenus en anti-gel seules les canalisations seront isolées, si les canalisations et les accessoires sont soumis aux températures extérieures l'ensemble devra être calorifugé, sauf spécification particulière.

Pour les fluides de température supérieure à 100°C, les tuyauteries et accessoires seront calorifugés.

Avant le calorifugeage, il sera réalisé 2 couches de peinture anti-corrosion et la peinture de finition aux couleurs conventionnelles. Il sera prévu toutes dispositions pour éviter tous problèmes de condensation.

Les canalisations seront isolées individuellement.

Les épaisseurs ci-après sont données pour un lambda de 0,035 W/m.°C et pour une ambiance de 12°C. Pour les ambiances à températures négatives, les épaisseurs seront majorées de 25%, sauf spécification particulières.

Peintures et protections

Toutes les parties en acier devront être recouvertes sur le chantier de 2 couches de peinture au chromate de zinc ou similaire. Pour chaque couche il sera utilisé une peinture de coloris différent avec un temps de séchage minimum égal à celui spécifié sur l'emballage, ou à défaut 24 heures.

La première couche sera réalisée avant pose, les raccords par soudure seront peints après vérification de l'étanchéité, et la deuxième couche après séchage.

Les coloris de peinture seront définis par le Maître d'Ouvrage. Les peintures de finitions sauf stipulation contraire, seront les teintes conventionnelles des Normes Françaises.

Les peintures de finition hors locaux techniques ne sont pas à la charge du présent lot, sauf le repérage des canalisations par peintures de teintes conventionnelles y compris sous calorifuge.

• PRESCRIPTIONS ELECTRIQUES

SCHÉMA DE L'ARMOIRE ÉLECTRIQUE

Les schémas électriques seront fournis, conformément aux réalisations, en fin de réalisation. Ils seront mis dans des protèges documents PVC. Ces schémas électriques seront présentés en format A4 avec les symboles normalisés.

DISPOSITIONS GÉNÉRALES

Les appareils de protection, de commande, d'asservissement, de signalisation et automatisme seront regroupés dans une armoire générale.

Cette dernière sera équipée d'un dispositif de coupure générale cadenassable avec commande extérieure.

Les caractéristiques électriques seront les suivantes :

* Tension d'alimentation: Monophasé 230 V + neutre ou Triphasé 410 V + Neutre + PE.

* Tension d'alimentation : Commande / Signalisation : 24V AC.

* Tension d'alimentation : Automate / Switch : 24 V AC.

À l'intérieur des armoires, les appareils seront fixés sur des platines universelles perforées et des barreaux de type DIN symétriques, eux-mêmes fixés sur des montants verticaux formant glissières. Les fonds pleins en tôle sont interdits.

L'armoire électrique sera munie d'une ventilation mécanique ou naturelle.

Il sera prévu 30 % de linéaire de rail DIN supplémentaire en bas de l'armoire pour permettre de futurs ajouts de matériel.

ÉQUIPEMENT INTERNE DE L'ARMOIRE

* Un interrupteur sectionneur général assurant la coupure en charge, par sectionnement pleinement apparente et action positives des contacts. Celui-ci sera muni d'une commande latérale extérieure cadenassable, avec joint assurant l'Indice de Protection de l'armoire.

* Un compteur d'énergie électrique communicant avec l'automate. Cet appareil sera protégé les inversions phase/neutre et de détection des erreurs de câblage.

* Un bornier de commande

* Un bornier mesure (pour les sondes et compteurs)

* Un bornier d'alimentation électrique de l'armoire

* Un Bornier pour la puissance (actionneurs)

* Un bornier regroupant l'ensemble des défauts

* Une protection par disjoncteur

* Un circuit éclairage intérieur de l'armoire constitué d'un ou de deux appareils fluorescents, commandé par un contact de porte et protégé par le disjoncteur 30mA cité plus haut.

* Un transformateur dimensionné en fonction de la puissance d'appel totale avec :

- En amont, une protection par un disjoncteur courbe MA uniquement magnétique bipolaire assurant la protection contre les courts-circuits, possédant une signalisation de déclenchement sur défaut par voyant mécanique en face avant, de calibre approprié à la puissance du transformateur.

- En aval :

o une protection générale par un disjoncteur Magnétothermique inférieur ou égal au courant admissible au secondaire du transformateur.

o une protection par un disjoncteur Magnétothermique pour chaque circuit à protéger

* Télécommande / Signalisation

- Un transformateur concernant le circuit Automate / Switch de l'armoire électrique. Ce transformateur sera dimensionné en fonction de la puissance d'appel totale, avec :

• en amont, une protection par un disjoncteur courbe MA uniquement magnétique bipolaire assurant la protection contre

les courts-circuits, possédant une signalisation de déclenchement sur défaut par voyant mécanique en face avant, de calibre approprié à la puissance du transformateur.

- en aval, une protection général par un disjoncteur Magnétothermique

* Une protection par un disjoncteur Magnétothermique pour chaque circuit à protéger

NOTA: les transformateurs seront distants des automates de façon à éviter l'influence des champs électromagnétiques induits.

* Protection des équipements tournants :

- 1 Protection par circulateur par équipement à déclenchement magnétothermique avec une commande à bouton tournant, raccordement par vis étriers et équipé d'un contact additif de Signalement Défaut [SD] associé à un contacteur.

FACADES DES ARMOIRES

La face avant de l'armoire électrique constituera le tableau de commande et de signalisation des bancs pédagogiques.

Celle-ci est à adapter à la typologie du banc pédagogique:

- * type et nombre de d'équipements de productions et de terminaux,

NOTA : Tous les voyants lumineux seront de type diodes électroluminescentes à collerette en plastique de diamètre 12 mm alimentés en 24V de faible consommation équipés de joint d'étanchéité pour respecter le degré IP.55 de l'armoire. Ces LED seront uniquement à raccordement par connecteur à vis ou cosses à sertir. Toute soudure est exclue.

Tous les commutateurs à cames et voyants lumineux seront de porte-repéré à l'aide de plaques en dilophane noir, lettres blanches, fixées par passage au travers du matériel.

Le toron de filerie entre la porte et le châssis mobile sera de longueur suffisante pour permettre une ouverture totale de la porte.

Il sera protégé par une gaine souple en nylon, qui comportera une réserve de 4 conducteurs de télécommande et 4 conducteurs de signalisation de longueur suffisante pour aller jusqu'aux extrémités de la porte et de l'armoire.

L'appareillage installé en face avant de l'armoire aura un indice de protection IP 55.

COULEURS DES FILERIES (avec nature des câbles électriques)

* Puissance:

Neutre : bleu, section minimale 1,5 mm².

Phase 1 : brun, section minimale 1,5 mm².

Phase 2 : noir, section minimale 1,5 mm².

Phase 3 : gris, section minimale 1,5 mm².

* Télécommande: Tension : 24 VAC : violet, section de 0,5 mm².

* Signalisation: Tension : 24VAC, blanc, section de 0,5 mm².

* Régulation: Tension : 24 VAC, marron, section de 0,5 mm².

* Alarme : Orange, section de 0,5 mm².

* Protection Équipotentielle: Vert/Jaune, section égale aux conducteurs actifs.

CABLAGE

Tous les appareils et matériels électriques installés seront raccordés individuellement depuis les bornes de jonction de l'armoire électrique.

Le câblage sera réalisé en câbles de la série U 1000 RO 2 V, âme conductrice en cuivre nu rigide, avec un isolant en Polyéthylène Réticulé [PRS], de bourrage en PVC et d'assemblage en gaine PVC extérieur.

NOTA: L'entrepreneur prévoira les passages des câbles des comptages énergétiques, eau et E.C.S., des bus et reports

d'alarme éventuels provenant des sous-stations, repérés et raccordés à l'armoire générale

Afin de permettre d'assurer une liaison équipotentielle de tous les brins d'un conducteur souple, celui-ci sera muni d'embout simple à collerette isolante surmoulée à l'extrémité. La couleur de ces embouts sera normalisée en fonction de la section du conducteur en mm² ou AWG. Le repère alphanumérique de couleur sera normalisé et conforme au schéma électrique de l'armoire.

L'ensemble des conducteurs de l'armoire seront d'une seule longueur, sans jonction intermédiaire entre DEUX points de raccordement. Toutes « barrettes de connexions à vis » est INTERDIT.

Mise en place de l'appareillage : les organes de manœuvre des appareils seront situés à moins de 2m du sol. Les écrans de lecture seront situés entre 1,50m et 1,70m du sol.

POSE DES CABLES

Si un câble chemine seul, il sera installé sous tube IRL.

L'interconnexion de deux câbles sera établie par boîte de dérivation avec couvercle imperdable par lien déclipable, à ouverture / fermeture du couvercle par ¼ de tour, à embouts interchangeables.

Ces boîtes seront munies de bornes de connexion sans vis à raccordement direct sans outils après simple dénudage des conducteurs. Munis d'alvéoles de test pour pointes de touche. De connexions par lames à sertissage indépendant. D'un boîtier transparent assurant la visibilité complète des connexions. De code couleur et repérage fixé sur bornes permettant d'identifier les distributions.

Le chemin de câble sera dimensionné pour permettre de poser 30% de câbles supplémentaires.

Les câbles seront repérés par système de Porte repères fixé par collier avec capot de protection clipsable, muni de repères au code couleur international, depuis leurs origines jusqu'à leurs raccordements terminaux y compris au niveau des boîtes de dérivation. Ces repères seront conformes aux plans d'exécution.

Il ne sera toléré aucun chemin de câbles posé sur le sol.

MISE À LA TERRE ET EQUIPOTENTIALITE

L'ossature et les portes des armoires métalliques seront mises à la terre à partir de tresse plate en cuivre étamé, avec viroles en cuivre étamé serties et poinçonnées aux deux extrémités.

Les chemins de câbles seront reliés à la terre soit à partir de tresse plate en cuivre étamé, avec viroles en cuivre étamé serties et poinçonnées aux deux extrémités à chaque rupture mécanique, soit par tresse ronde en cuivre étamé, fixé à l'aide de serre fil en laiton [borne BLF] avec goujon, rondelles bimétalliques [cuivre / aluminium] et écrous. Le point d'origine sera le collecteur de terre à connexion automatique ou à vis de l'armoire.

Toutes les conduites (eau, fluides, chauffage, vidange, et toutes les masses métalliques des appareils) seront reliées à la terre. Cette conduite de protection équipotentielle sera indépendante de la conduite du chemin de câbles. Le point d'origine sera le collecteur de terre de l'armoire.

L'Entreprise réalisera l'équipotentialité de toutes les conduites métalliques à partir de tiges filetées Ø6 mm soudées sur la tuyauterie. La connexion se fera à partir de tresse ronde souple gainée en cuivre étamé, munie de cosses à sertir à chaque extrémité, de section 6mm² minimum ou égale à la section d'alimentation de l'armoire électrique.

3. PRESCRIPTIONS TECHNIQUES GENERALES INSTALLATIONS DE REFRIGERATION

I. Banc pédagogique fixe de type « Centrale frigorifique complexe »

Le présent marché inclus la fourniture et l'installation d'une centrale de réfrigération compacte fonctionnant au R449A ou un fluide équivalent.

La centrale frigorifique sera installée en position fixe au sein de l'atelier froid du GRETA de Grenoble. La manutention du matériel est à la charge de l'adjudicataire du marché.

L'équipement sera dimensionné pour satisfaire l'alimentation des 4 terminaux suivants :

- * 2 chambres froides à température négative de petite dimension,
- * 1 vitrine frigorifique avec détendeur thermostatique de petite dimension
- * 1 évaporateur de chambre froide positive.

La machine sera compacte pour réduire l'encombrement du matériel.

La centrale de production sera installée dans l'atelier froid, au sol avec toutes les dispositions anti-vibratiles nécessaires permettant le respect de la réglementation acoustique : massif béton, ressorts anti-vibratiles.

Caractéristiques techniques centrale frigorifique :

Compresseurs

- fluide frigorigène : R 449A
- 2 compresseurs semi hermétique à piston
- Protection interne surchauffe moteur type kriwan
- Variation de puissance 50 ou 100% en fonction de la BP
- vannes isolement et clapet refoulement interne sur chaque compresseur
- vanne remplissage et voyant niveau huile
- résistance de carter

Huile

- séparateur huile à flotteur non démontable au refoulement
- régulateur de niveau d'huile mécanique à flotteur avec vanne isolement sur chaque compresseur, au retour
- réservoir d'huile avec voyant niveau, vannes isolement, clapet différentiel dégazage, voyant et filtre sur admission
- raccords (séparateur, réservoir, contrôleur) par tuyauteries souples Sécurité
- pressostat HP pré-réglé par compresseur
- pressostat BP réglable par compresseur
- raccords tuyaux flexible

Réservoir HP et départ liquide

- réservoir vertical sur châssis séparé, inoxydable, équipé de de vannes isolement,
- filtre déshydrateur au départ liquide, démontable avec cartouche remplaçable, vanne de charge, voyant hygrosopique et vanne isolement

Châssis

- châssis de supportage profilé en tôle pliée avec plots anti-vibratiles montés
- peinture polyester
- bac sous collecteur aspiration

Les équipements seront déterminés pour les caractéristiques suivantes :

- température extérieure 38°C
- fonctionnement 18 h sur 24

Pressostats

Performances techniques

- régime fonctionnement : - 25°C / + 42°C
- surchauffe utile puissance : 5°C
- sous-refroidissement liquide : 5°C

- puissance utile : 5 kW

Le niveau sonore des équipements se conformeront aux prescriptions réglementaires, vis-à-vis de l'environnement extérieur en particulier.

L'entreprise du présent lot devra la totalité des prestations nécessaires pour obtenir une installation silencieuse : dalle béton, plots anti-vibratiles à ressorts, manchettes anti vibratiles.

Les équipements seront clairement étiquetés par plaque gravée.

Automate de régulation

La centrale disposera de son propre automate de régulation intégré, il permettra principalement :

- la gestion cascade compresseurs suivant les besoins
- gestion HP et BP flottante
- la visualisation des consignes et information fonctionnement

II. Banc pédagogique mobile de type « groupe froid négatif »

Le présent marché inclus la fourniture et l'installation d'un mobile « froid négatif » fonctionnant au R449A. Le banc sera installé sur roulette et châssis permettant de déplacer facilement l'ensemble groupe de condensation + chambre froide à travers l'atelier froid.

Le banc frigorifique sera installé au sein de l'atelier froid du GRETA de Grenoble. La manutention du matériel est à la charge de l'adjudicataire du marché.

L'équipement sera dimensionné pour satisfaire l'alimentation d'une chambre froide à température négative de dont les dimensions sont spécifiées dans le chapitre « chambre froide »,

La machine sera compacte pour réduire l'encombrement du matériel.

Le matériel sera installé sous forme d'un banc autonome alimenté électriquement par le biais d'une prise électrique en monophasé 220V. Des dispositions anti-vibratiles nécessaires permettant le respect de la réglementation acoustique seront prévues.

Caractéristiques techniques centrale frigorifique :

Compresseurs :

- fluide frigorigène : R 449A
- 1 compresseur hermétique à piston
- Protection interne surchauffe moteur type klixon
- vannes isolement et clapet refoulement interne sur le compresseur
- résistance de carter
- Vanne de démarrage à pression constante.
- pressostat HP pré réglé
- pressostat BP réglable

Réservoir HP et départ liquide

- réservoir vertical sur châssis séparé, inoxydable, équipé de de vannes isolement,
- filtre déshydrateur au départ liquide, démontable avec cartouche remplaçable, vanne de charge, voyant hygrosopique et vanne isolement

Châssis

- châssis de supportage profilé en tôle pliée avec plots anti-vibratiles montés
- peinture polyester
- Roulette en acier avec revêtement anti-oxydant et freins,

Les équipements seront déterminés pour les caractéristiques suivantes :

- température extérieure 38°C
- fonctionnement 18 h sur 24

Performances techniques

- régime fonctionnement : - 25°C / + 38°C
- surchauffe utile puissance : 5°C
- sous-refroidissement liquide : 5°C
- puissance utile : env. 500 kW

Le niveau sonore des équipements se conformeront aux prescriptions réglementaires, vis-à-vis de l'environnement extérieur en particulier.

L'entreprise du présent lot devra la totalité des prestations nécessaires pour obtenir une installation silencieuse : dalle béton, plots anti-vibratiles à ressorts, manchettes anti vibratiles.

LIAISONS FRIGORIFIQUES

L'ensemble de liaisons frigorifiques, froid positif, seront reprises à neuf. Seules pourront être conservées celles alimentant les meubles réfrigérés de la surface de vente et sous réserve de la vérification de leur bon dimensionnement.

Les liaisons frigorifiques seront réalisées en tube cuivre de qualité frigorifique NF EN 12735-1 calorifugés par mousse de polyuréthane M0, posé sur supports ou chemin de câbles, et circulant en plafond et en comble des chambres froides. Les canalisations frigorifiques seront réalisées suivant les règles de l'art, et notamment : - les raccords vissés sont interdits

- les emboîtements auront une profondeur de 7 mm minimum jusqu'au diamètre 5/8" et de 10 mm au-delà.
- les brasures seront réalisées sous atmosphère neutre (azote), à la brasure argent à 35%.
- les vitesses de gaz seront comprises entre 3,5 m/s et 10 m/s, la vitesse maxi du liquide sera de 1,5 m/s, et inférieure à 0,5 m/s pour les liaisons condenseur/bouteille liquide.
- les piquages d'aspiration et de refoulement seront obligatoirement exécutés dans le sens du fluide, avec un angle de 30° maximum.
- aucune brasure non accessible ne sera acceptée.

L'entreprise veillera à tenir compte de la dilatation linéaire du cuivre liée aux variations de température. La correction de puissance en fonction de la longueur de liaison sera vérifiée par l'entreprise. Un mètre précis de l'installation (obligatoire) sera effectué (longueur de chaque diamètre) pour les pertes de charges (et modification température)

L'entreprise aura à sa charge le test d'étanchéité et la mise sous pression de son réseau avant chargement en fluide frigorigène.

L'entreprise nous fournira les résultats de cette mise à l'épreuve.

Il sera prévu l'installation de vannes d'arrêt frigorifiques au raccordement de chaque évaporateur et meubles frigorifique en surface de vente.

PRESSOSTATS

Les pressostats de régulation et de sécurités fournis seront conformes aux exigences de la EN 378. Chaque machine sera pourvu au minimum de pressostat de sécurité BP et HP.

Le prestataire doit également la fourniture des pressostats de régulation BP et HP.

SUPPORTAGE

Les liaisons frigorifiques intérieures chemineront en faux-plafond, elles seront disposées en aérien sur support en rail type MUPRO ou équivalent avec interposition de supports anti-vibratiles.

Celles cheminant à l'extérieur, en terrasse, chemineront sur chemin de câble, les supportages existants seront réutilisés chaque fois que possible.

Ceux créés seront réalisés suivant le même principe que l'existant avec pieds supports en acier galvanisé, reposant sur dalle béton, antipoinçonnement revêtement étanchéité

CALORIFUGEAGE

L'ensemble du réseau frigorifique sera calorifugé séparément par un isolant de 19 mm d'épaisseur minimum, suivant diamètre, de qualité frigorifique, type Armaflex XG de chez Armacell ou techniquement équivalent, de type non fendu. Tous les bouchons devront également être isolés au moyen de l'isolant fourni et ensuite entourés de ruban adhésif également fourni. L'isolant ne devra pas être pincé par le système de fixation, les colliers de fixation seront de type isolant. L'isolation thermique comprendra: canalisations, vannes, té de raccordement, les piquages, les raccords, etc.

CONDENSEUR

Le marché inclus la fourniture et la pose d'un condenseur (température ambiante maximum = 38°C) raccordé à la centrale de froid pour la condensation du fluide.

Condenseur sur chassis autonome, avec ventilateur hélicoïdale piloté par un variateur de vitesse commandé par la centrale frigorifique. Equipement à haut rendement, échangeur avec ailette aluminium.

Equipé de prise manomètre.

Les évaporateurs comporteront le marquage CE.

Arrêt d'urgence coup de poing sur le condenseur.

EVAPORATEUR / VITRINE REFRIGEREE

EVAPORATEURS ET ACCESSOIRES

Le marché inclus la fourniture et la pose de :

* 2 évaporateurs à température négative (consigne = -18°C) raccordé à la centrale de froid.

* 1 évaporateurs à température positive (consigne = 5°C) raccordé à la centrale de froid.

* 1 évaporateur à température négative (consigne = -18°C) raccordé au banc mobile avec groupe froid négatif.

Les évaporateurs seront de type plafonnier, cubique ou double, équipés de prise manomètre

Les évaporateurs comporteront le marquage CE.

Ils comporteront :

- carrosserie en panneau acier galvanisés pré laqués blancs.

L'évaporateur et ces accessoires (grilles, visseries...) seront traités anticorrosion

- batterie froide constituée de tube cuivre et ailettes aluminium intimement assemblés, écartement des ailettes de 4,4 mm minimum pour les évaporateurs à température positive et 6.5mm pour les évaporateurs à température négative.

- ventilateur hélicoïde avec grille protection, fonctionnement asservi à l'ouverture de la porte

- fréquence jusqu'à 20 démarrages/h ventilateur

- bac de récupération des condensats avec écoulement en partie basse, pente 2°

- égouttoir intermédiaire pour limiter la condensation sous bacs principaux

- supports d'unité en acier galvanisé montés avec patins anti-vibratiles.

Détendeurs

* Poste à température positive sur centrale froid : Détendeur thermostatique avec égalisation externe et réglable avec corps en laiton, buse interchangeable (incluse dans le marché) et train thermostatique inox,

* Poste à température négative sur centrale froid : Détendeur thermostatique avec égalisation externe MOP et réglable avec

corps en laiton, buse interchangeable (incluse dans le marché) et train thermostatique inox et détendeur électronique en laiton ou inox, avec automate de régulation programmable et type de fluide facilement interchangeable sans mise à jour du régulateur ou de l'automate.

Le banc mobile avec le groupe froid négatif sera équipé uniquement d'un détendeur thermostatique avec égalisation externe MOP et réglable avec corps en laiton, buse interchangeable (incluse dans le marché) et train thermostatique inox et détendeur électronique en laiton ou inox

Les deux détendeurs seront isolables avec des vannes pour commuter rapidement le type de détendeur souhaité par l'utilisateur.

Régulation /accessoires

Pour chaque évaporateur, il sera prévu :

- prise manomètre
- une vanne à pression constante de régulation BP par poste de froid raccordé à la centrale frigorifique,
- électrovanne liquide à souder
- vannes isolement ligne liquide et gaz

Dégivrage

Il sera prévu un système de dégivrage de type à air pour les évaporateurs à température positive, et à résistance électrique blindée pour les évaporateurs à température négative.

Evacuation condensats

Chaque fois que nécessaire, les évacuations condensats existantes seront reprises pour adaptation à la nouvelle configuration. L'entreprise du présent lot réalisera les évacuations depuis les sorties de condensat en tube PVC blanc avec siphon jusqu'à attente.

L'entreprise apposera un tampon de réduction et tampon de réduction élastomère afin de réaliser des raccordements jointifs entre l'attente et ses canalisations.

Conditions de fonctionnement

Chambres Froides négatives raccordées à la centrale frigorifique

- type plafonnier avec résistance de dégivrage et régulateur de dégivrage
- puissance évaporation : env. 1 Kw à -18°C
- débit air : env. 1 000 m³ /h

Chambres Froides négatives raccordées au banc mobile avec groupe froid négatif

- type plafonnier avec résistance de dégivrage et régulateur de dégivrage
- puissance évaporation : env. 0.5 Kw à -18°C
- débit air : env. 500 m³ /h

Évaporateur pour refroidissement ambiance raccordé à la centrale frigorifique

- T évap = +4°C/+6°C :
- type plafonnier avec résistance de dégivrage et régulateur de dégivrage
- puissance évaporation : env. 2.0 Kw.
- débit air : env. 2 000 m³ /h

PAROI DES CHAMBRES FROIDES NEGATIVES

Ensemble réalisé en panneaux isotherme épaisseur 100mm.

Dimensions minimales :

- * Chambres froides 1 et 2 raccordées à la centrale frigorifique : 1300* 1300*2100mm
- * Chambres froides 3 raccordées au groupe froid négatif autonome : 1000* 750*1000mm

La prestation intègre la fourniture de toutes sujétions de pose et de raccordement. Plafond en panneaux isotherme. Sol isolé en aluminium.

Porte isotherme pivotante up: 900mm pour chambre froide négative. Eclairage étanche avec interrupteur extérieur avec témoin lumineux d'éclairage. Congés d'angle dans tous les plans. Plinthes intérieures et extérieures pour panneaux isotherme. Soupape de décompression et cordon chauffant 220 volts et d'un traceur électrique sur le réseau d'évacuations des condensats. Sécurité personne enfermée par alarme sonore et coup de poing d'urgence placé en bas de l'hubriserie.

VITRINE REFRIGEREE ET ACCESSOIRES

Les travaux à réaliser sont les suivants :

- Installation et raccordement à la centrale frigorifique d'une vitrine réfrigérée d'une puissance de 1 kW à -10°C et de dimension 700*700*1400mm minimum.
- Installation d'un détendeur thermostatique adapté,
- Un coffret électrique avec régulateur de température et de dégivrage embarqué, affichage de la température, surveillance de type HACCP,
- Régulation avec possibilité de réguler en pump-down,
- mise en place de vannes isolement sur les alimentations frigorifiques
- réglage des vannes de régulation de pression et température vitrine
- Installation d'une électrovanne de régulation.

SCHÉMA SYNOPTIQUE

Un schéma général de l'installation sera affiché dans chaque local technique. Il sera le reflet exact de l'installation et devra comporter:

- la nomenclature complète du matériel, les codes de repérage, la dénomination des circuits
- une mise en couleur permettant de différencier aisément les circuits
- emplacement des sondes d'ambiance sur le schéma synoptique

Afin de garantir sa tenue dans le temps, ce schéma sera fixe sur un support rigide puis plastifié

4. PRESCRIPTIONS TECHNIQUES GENERALES BANC PEDAGOGIQUE MOBILE DE TYPE CHAUFFE-EAU SOLAIRE AVEC ACCUMULATION

La prestation intègre la fourniture et la mise en fonctionnement d'un banc pédagogique solaire mobile sur roulettes. La manutention du matériel est à la charge de l'adjudicataire du marché.

Le banc sera installé sur roulette et châssis permettant de déplacer facilement l'ensemble à travers l'atelier.

Les dimensions du banc ne devront pas excéder les dimensions de charges admissibles dans le monte-charge (Voir côtes dans le chapitre monte-charge).

Capteur solaire

Caisson en aluminium avec châssis inclinable pour optimiser la captation d'énergie

Isolation en laine de roche

Collecteur cuivre

Capteur à hauts rendements (80%).

Surface de capteurs : Entre 2 et 3 m²

Taux d'absorption 95%

Verre prismatique anti-reflet

Ballon solaire

Isolation polyuréthane
Circulateur «basse tension» piloté par une PVM
Serpentin solaire elliptique
Cuve en acier émaillé à 860°
Volume minimum : 200 litres
Station solaire complète avec débulleur

Régulateur d'installation

Régulateur de système conçu pour les systèmes de chauffage solaire avec possibilité de raccordement d'un système d'acquisition de données.

8 entrées pour sondes de température : 7 points de mesures minimum
Enregistrement et sauvegarde de données

Equipements hydrauliques

Vase d'expansion
Mitigeur thermostatique
Purgeurs en points hauts de l'installation
Capteur d'enseoleillement
Compteur d'énergie électrique d'appoint
Compteur d'énergie solaire
Compteur de consommation d'eau
Module hydraulique avec circulateur 3 vitesses ou à vitesse variable PWM

SCHÉMA SYNOPTIQUE

Un schéma général de l'installation sera affiché dans chaque local technique. Il sera le reflet exact de l'installation et devra comporter:

- la nomenclature complète du matériel, les codes de repérage, la dénomination des circuits
- une mise en couleur permettant de différencier aisément les circuits
- emplacement des sondes d'ambiance sur le schéma synoptique

Afin de garantir sa tenue dans le temps, ce schéma sera fixe sur un support rigide puis plastifié.

5. SUPPORTS PEDAGOGIQUES

La prestation doit inclure la fourniture de supports pédagogiques accompagnés de dossiers techniques, dossier pédagogique et travaux pratiques en format informatique.

Les énoncés des supports pédagogiques seront clairs et déclineront les objectifs pédagogiques de la séance. Les compétences développées et les conditions de réalisations sont annoncées sur la page de garde.

Les supports pédagogiques à fournir sont :

Avec le banc pédagogique fixe de type « centrale frigorifique complexe »

- * Découverte du fonctionnement des centrales frigorifiques
- * Mesures électrotechniques
- * Interventions pratiques sur évaporateur
- * Mesures frigorifiques et réalisation de diagrammes enthalpiques
- * Diagnostic et maintenance frigorifique et électrique
- * Mise en service & paramétrage de l'installation
- * Bilan énergétique et calcul des coefficients de performance

Avec le banc pédagogique mobile de type « groupe froid négatif »

- * Mise en service
- * Paramétrage d'installation
- * Maintenance électrique et frigorifique
- * Etude des circuits frigorifiques et électriques
- * Diagramme enthalpique
- * Bilan énergétique et calcul des coefficients de performance

Avec le banc mobile de type chauffe-eau solaire avec accumulation

- * Câblage et raccordement hydraulique et électrique
- * Bilan thermique
- * Réglages et vérification de la supervision
- * Maintenance préventive de l'installation
- * Analyses technico-économiques et environnementales
- * Dimensionnement d'installation