



Centre National de la Recherche Scientifique  
CNRS RESEM 2  
Route de Mende  
à Montpellier

**INSTALLATION DE GROUPES DE PRODUCTION  
D'EAU GLACEE**

DCE

Maître d'ouvrage	CNRS (Centre National de la Recherche Scientifique) 1919 Route de Mende 34000 Montpellier
Maître d'œuvre	BET DURAND 90 AVENUE MAURICE PLANES 34070 MONTPELLIER TEL 0467033744 <a href="mailto:contact@betdurand.com">contact@betdurand.com</a>
3953	SEPTEMBRE 2025

SOMMAIRE

0.	<i>GENERALITES</i> .....	4
1.	<i>DÉFINITION DES TACHES</i> .....	5
2.	<i>CLAUSES GENERALES</i> .....	6
2.1.1.	<b>Pièces à remettre par LE TITULAIRE</b> .....	6
2.1.2.	<b>Etudes d'exécution dues par LE TITULAIRE</b> .....	6
2.1.3.	<b>Frais à prévoir</b> .....	8
2.2.1.	<b>Contrôle et conformité des installations</b> .....	9
2.2.2.	<b>Mise au point des installations</b> .....	9
2.2.3.	<b>Réception</b> .....	9
2.2.4.	<b>Garanties</b> .....	9
2.2.5.	<b>Qualité des matériaux</b> .....	10
2.2.6.	<b>Nettoyage</b> .....	10
2.2.7.	<b>Propreté et esthétique des installations</b> .....	10
2.2.8.	<b>Hygiène et sécurité</b> .....	10
2.2.9.	<b>Nuisances</b> .....	11
2.2.10.	<b>Accessibilité et entretien</b> .....	11
2.2.11.	<b>Formation du personnel d'entretien et d'exploitation</b> .....	11
2.2.12.	<b>Reconnaissance des lieux</b> .....	11
2.2.13.	<b>Responsabilité de l'entreprise</b> .....	12
2.4.1.	<b>Prestations à la charge DU TITULAIRE</b> .....	16
2.4.2.	<b>Prestations en dehors du présent MARCHE</b> .....	16
3.	<i>DISPOSITIONS GÉNÉRALES CONCERNANT LE MATÉRIEL</i> .....	16
4.	<i>PREAMBULE</i> .....	18
4.1.1.	<b>Dispositions à prendre pour réduire les nuisances :</b> .....	18
4.1.2.	<b>Ces nuisances apportées aux occupants des locaux sont essentiellement les suivantes :</b> .....	19
5.	<i>DESCRIPTIFS DES INSTALLATIONS</i> .....	19
5.3.1.	<b>ADAPTATION HYDRAULIQUE</b> .....	26
5.3.2.	<b>Réseau primaire</b> .....	26
5.3.3.	<b>REGULATION</b> .....	30
5.3.4.	<b>Alimentation électrique :</b> .....	30
5.4.1.	<b>Phasage de l'installation :</b> .....	31
5.4.2.	<b>manutention :</b> .....	31
6.	<i>FONDATIONS- PLOTS BETON –PERCEMENTS</i> .....	31
6.4.1.	<b>Purges et coupures des réseaux</b> .....	32
6.4.2.	<b>Tri sélectif</b> .....	33
6.4.3.	<b>Gestion des déchets</b> .....	33
6.4.4.	<b>Enlèvement des gravois et matériaux aux décharges publiques</b> .....	33
6.5.1.	<b>DESCRIPTION DES prestations</b> .....	33
6.5.2.	<b>IMPLANTATION ET DIMENSIONS</b> .....	33
6.5.3.	<b>NATURE DU SOL ET PREPARATION</b> .....	34
6.5.4.	<b>matériaux</b> .....	34
6.5.5.	<b>charges admissibles</b> .....	34
6.5.6.	<b>fixation</b> .....	34
6.5.7.	<b>Dimensions des plots</b> .....	34
6.5.8.	<b>implantation</b> .....	34

6.5.9.	mise en œuvre .....	35
6.5.10.	ferraillage .....	35
6.5.11.	contrôle ET ESSAIS.....	35
6.5.12.	NORMES ET REGLEMENTATIONS.....	35
6.5.13.	garantie et maintenance.....	36
6.6.1.	GENERALITES .....	36
6.6.2.	MODE D'INTERVENTION.....	36
7.	ANNEXE : .....	38

---

## 0. GENERALITES

---

Le présent document concerne un bâtiment de recherche du site du Centre National de la Recherche Scientifique situé route de Mende à Montpellier.

Il est envisagé d'aménager 4 cellules de recherche spécialisées composées d'une salle technique de 15m<sup>2</sup> destinée à la préparation des échantillons communicant avec 4 boxes individuels de 6m<sup>2</sup> où seront entreposés les échantillons ou les expériences à maintenir dans des conditions particulières de température et d'hygrométrie. L'enveloppe du bâtiment est construite, le bâtiment est partiellement aménagé.

Le présent marché ne concerne que l'installation de production frigorifique nécessaire pour maintenir les conditions de température dans l'ensemble des locaux en tenant compte des apports liés à l'enveloppe thermique, aux occupants, au renouvellement d'air, à l'éclairage ainsi qu'aux systèmes indépendant de déshumidification ou humidification en fonction des conditions d'hygrométrie souhaitées.

Un bilan thermique a été établi et sert de base au dimensionnement de la production frigorifique : il est fourni en annexe du présent document.

La puissance frigorifique sera répartie de manière équivalente sur deux groupes de production d'eau glacée pour limiter les courts cycles en cas de besoins limités en froid (usage toute saison) et pour limiter également le volume du ballon tampon. Cela permettra également d'avoir une demi-sécurité de production frigorifique.

Il sera également prévu la réalisation de la liaison hydraulique entre les deux groupes et la panoplie primaire avec son ballon tampon à réaliser dans le local technique existant jusqu'aux attentes pour les futurs collecteurs aller et retour qui seront installées dans un deuxième temps au moment de l'aménagement des cellules et de l'installation des équipements techniques pour le maintien en température, le contrôle hygrométrique et la ventilation des locaux.

Les groupes de production d'eau glacée seront installés à l'extérieur directement à proximité du local technique existant et à proximité des attentes hydrauliques existantes laissées dans un regard enterré existant. En effet, la liaison hydraulique aller et retour pré-isolée entre ce regard technique et l'arrivée au fond du local technique a été réalisée à la construction du bâtiment.

Ce marché concerne également les attentes annexes comme le raccordement électrique dans et depuis le TGBT jusqu'aux groupes frigorifiques ainsi que la réalisation du supportage à surélever (création de plots béton y compris fondation et structure métallique de supportage éventuelle).

**IMPORTANT :** L'installation sera effectuée en site occupé. Une attention particulière sera demandée au titulaire pour identifier et se protéger de tout risque lié à son intervention et à l'activité environnante au site.

L'entreprise titulaire sera seule à intervenir. Elle aura à sa charge toute les installations annexes dont la réalisation et de finitions. Elle devra réaliser la dépose et l'évacuation des appareils existants, cela dans les règles de l'art.

L'opération est découpée en 2 phases de manière à installer successivement l'un puis l'autre groupe de production d'eau glacée :

- **Une tranche ferme comprenant l'installation d'un groupe frigorifique ainsi que la panoplie intérieure et extérieure,**

- **Une tranche optionnelle comprenant l'installation du second groupe frigorifique sur la panoplie mise en place.**

---

## **1. DÉFINITION DES TACHES**

---

Les taches relatives au présent marché comprennent essentiellement les fournitures et mise en œuvre afférentes aux prestations suivantes :

- Réalisation des préparations et des supportages des machines y compris des fondations, plots béton et structure de supportage.
- L'installation des deux groupes frigorifiques. Y compris platelages et manutention.
- Réalisation de la liaison hydraulique entre les deux machines et les attentes en sol dans le regard existant. La réalisation de la panoplie hydraulique primaire depuis les attentes existantes à la pénétration dans le local technique jusqu'aux attentes bouchonnées en amont des futurs collecteurs y compris tous accessoires. Installation de remplissage et traitement d'eau du circuit PRIMAIRE.
- Adaptations des installations de courants forts dans le TGBT pour création des départs protection et réseaux d'alimentation aériens jusqu'aux machines ainsi que le raccordement y compris passage sur chemin de câbles métallique protégé depuis la façade jusqu'aux machines. Y compris carottages.
- Essais mise en service des groupes frigorifiques : le titulaire mettra en œuvre les installations provisoires nécessaires pour permettre de tester les groupes en l'absence des circuits secondaires.
- Remise en état de la zone périmétrique autour des machines et dans les zones d'intervention

### **1.1. RESPONSABILITE DE L'ENTREPRISE**

Il appartient au titulaire d'établir son étude pour que les prix unitaires et le prix global qu'il indiquera soient calculés en tenant compte des dispositifs caractéristiques des matériels, des difficultés d'exécution et des impératifs du maître d'ouvrage.

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

L'installation se rapporte à des ouvrages dont la composition, la disposition, les dimensions sont définies dans le présent CCTP et les plans joints. Ces éléments sont donnés à titre indicatif et devront par conséquent faire l'objet de vérifications de la part de l'entreprise soumissionnaire et éventuellement être critiqués voire redéfinis en fonction des caractéristiques des matériels proposés, et ce avant la passation du présent marché. De ce fait, il ne saurait être accordé de majoration quelconque au prix consenti, pour raison d'omission, insuffisance, adaptation au site ou imprécision.

Les propositions se rapportant à l'installation, remises par l'entrepreneur du présent marché, doivent être établies en conformité avec les normes et règlements en vigueur, étant entendus que l'entrepreneur s'est informé de l'ensemble des travaux, de leur importance, de leur nature et qu'il a su apprécier tout élément imprécis ou toutes erreurs sur les plans et devis descriptif.

L'entrepreneur s'engage à mettre à la disposition du chantier la main-d'œuvre qualifiée et tout l'outillage nécessaire à la réalisation de ses travaux dans les délais prescrits au planning général.

L'entrepreneur est tenu d'établir sa proposition conformément au présent CCTP. Il ne pourra invoquer une omission non signalée, ni une mauvaise interprétation des documents pour refuser de fournir ou de monter un dispositif mettant en cause le bon fonctionnement de l'installation. Toute anomalie constatée devra être aussitôt signalée au Maître d'Œuvre.

L'Entrepreneur soumissionnaire est tenu de se conformer strictement aux indications de marques, de qualités précisées dans les pièces écrites.

Le Maître de l'Ouvrage et le Maître d'Œuvre auront ainsi toute facilité pour juger les offres des différents concurrents sur une base identique pour tous les Entrepreneurs soumissionnaires.

Le devis descriptif du soumissionnaire devra préciser les valeurs ou dispositions qu'il aura retenues pour établir sa proposition. Toute disposition n'entrant pas dans le cadre minimal des contraintes imposées sera réputée hors programme de base.

---

## **2. CLAUSES GENERALES**

---

### **2.1.1. PIECES A REMETTRE PAR LE TITULAIRE**

Le titulaire aura à sa charge les études et plans d'exécution à établir pour la bonne conduite de ses prestations.

Ces plans seront dans tous les cas soumis à l'approbation du Maître d'Œuvre et du bureau de contrôle avant toute exécution.

### **2.1.2. ETUDES D'EXECUTION DUES PAR LE TITULAIRE**

L'entreprise titulaire désignera, dès la passation du marché, un responsable de l'exécution qui devra être l'unique interlocuteur face aux représentants des maîtres d'ouvrage et d'œuvre en réunion de chantier. Cette personne devra avoir toutes les compétences requises pour répondre à toutes les questions concernant les installations et ceci pendant la durée intégrale d'étude et d'exécution de ses prestations.

Le dossier de consultation comporte les plans directeurs dimensionnés des ouvrages.

Il est rappelé au titulaire qu'il a l'entière responsabilité de la vérification qualitative et quantitative des diverses installations et de son prix qui doit comprendre, outre toutes les installations proprement dites, les diverses sujétions de toutes sortes les accompagnants et ce pour des installations en complet état de fonctionnement.

### **Documents à fournir après la commande du maître d'ouvrage**

Le titulaire du présent marché aura à remettre dans les 10 jours qui suivront la notification :

- Une note indiquant la surface nécessaire à ses installations de chantier et toutes les précisions sur les besoins en fluides (eau, électricité).
- Les plans des ouvrages annexes nécessaires à l'installations (socles, réservation, percements, prises d'air, point d'amenée de puissance électrique etc. ...

### **Documents à fournir pendant le mois de préparation du chantier**

Durant les premières semaines suivant l'attribution

- Les calendriers des études de conception et de réalisation par rapport à l'exécution.
- Le planning des études.
- Le planning d'approvisionnement, de fabrication usine, de réception en plateforme.

- Le planning des prestations sur le site.
- Le planning des manutentions
- Les plannings d'essais.

Durant les études préalables et en fonction des exigences du calendrier

- Les contraintes d'intervention.
- Les autorisations administratives
- Les plans guides pour les ouvrages de Génie Civil.
- Les plans d'implantation du matériel et de cheminements des réseaux, gaines et canalisations

Les notes de calcul telles que :

- Le calcul de dimensionnement des plots de supportage des machines (à établir par un bureau d'études spécialisé)
- Le calcul de dimensionnement des réseaux hydrauliques
- Les calculs d'équilibrage hydraulique
- Les calculs de pertes de charges hydrauliques (pompes)
- Les calculs acoustiques
- Les schémas des adressages, les synoptiques de distribution et liaisons filaires
- Les besoins électriques et diverses protections
- Les documents de sélection du matériel
- Les caractéristiques principales d'encombrement,
- Les plans de réservation (3 exemplaires),
- Les plans d'exécution et plan d'atelier,
- Les schémas électriques et schémas de principe
- Les notices techniques des systèmes utilisés,
- Les fiches techniques précisant les caractéristiques exactes du matériel et les divers agréments (ATEC, CSTB, etc.)
- Les certificats de garantie.

Le titulaire sera tenu de fournir autant de fois que cela s'avérerait nécessaire les plans et schémas de ces prestations jusqu'à l'accord écrit du maître d'ouvrage, sans pour cela se prévaloir d'indemnités compensatrices pour frais de tirage ou autres. Les frais d'établissement et de transmission de ces documents sont à la charge du titulaire.

Ces documents seront soumis avant toute réalisation à l'approbation de Maîtrise d'œuvre et du Bureau de Contrôle.

Documents à fournir avant la réception

L'entreprise devra fournir :

- Les essais et vérifications conformes au CCTG (décret n°77-1158 du 1er octobre 1977)
- Les certificats d'essai COPREC tels que :
- Les essais d'étanchéité des canalisations d'eau
- Les essais de fonctionnement des appareils
- Les essais relatifs aux niveaux sonores
- Les essais de mise en température des canalisations
- Les essais des débits aérauliques aux bouches de ventilation
- Les rapports d'analyse d'eau faite en laboratoire
- Les plans de recollement de ces installations

- Les certificats de mise en service tels que :
  - Mise en eau
  - Epreuve hydraulique
  - Rinçage et chasses
  - Désinfection
  - Traitement d'eau
  - Réglages, équilibrages et vérifications
- Le certificat du bureau de contrôle
- Les certificats éventuels de réception
- Le DOE complet (Dossier d'Ouvrage Exécuté) comprenant :
  - 1 (ou plusieurs) version numérique au format DWG, compatible avec AUTOCAD 2010, contenant l'ensemble du projet.
  - 3 exemplaires (dont un reproductible) des plans et schémas d'exécution "certifiés conformes" à la réalisation (plans d'implantation, schémas de principe).
  - Les consignes détaillées de fonctionnement des installations permettant à la personne morale chargée de la maintenance d'intervenir sans erreur ni omission, ainsi que les garanties sur les différents matériels mis en œuvre.
  - 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 œuvre (marques et caractéristiques des appareils, notices de fonctionnement et d'entretien).
  - L'état des interventions obligatoires à prévoir dans le contrat de maintenance avec leur périodicité
  - Le recensement complet des différents comptages par énergie

Par ailleurs, le titulaire sera tenu de fournir, dans le nombre d'exemplaires requis, tous les documents demandés par le Maître d'Ouvrage.

Il devra remettre au contrôleur technique de l'opération, tous les documents nécessaires à sa mission.

### 2.1.3. FRAIS A PREVOIR

Le titulaire du présent lot aura à prévoir l'ensemble des dépenses de fourniture et de main-d'œuvre nécessaire pour la réalisation et la terminaison complète de son installation, et notamment :

- Les plans d'exécution et de récolement du présent lot.
- Manutention jusqu'à pied d'œuvre des matériels et matériaux de toute nature.
- Enlèvement des déchets et nettoyage du présent lot.
- Protection des matériels et appareillage contre les salissures et chocs.
- Réalisation d'éléments témoins, modifications et réfections éventuelles.
- Tous percements et rebouchages du présent lot.
- La coordination des différents corps d'état internes au présent lot

Par ailleurs, les prestations étant réalisées en site occupé, le titulaire devra fournir un planning d'intervention à chaque niveau par local occupé ; ce planning devra être validé par la maîtrise d'ouvrage : un affichage au moins 1 semaine à l'avance informera les utilisateurs du calendrier pour effectuer ses prestations à l'intérieur, en accord avec la direction technique du site.

De plus, le titulaire fera son affaire de toutes les protections du mobilier et matériel existant risquant d'être sali ou abîmé. Une attention particulière sera apportée au nettoyage au fur et à



mesure de l'avancement de ses prestations. Le titulaire est sensé s'être rendu sur place pour prendre connaissance des lieux et de l'environnement, afin d'analyser avec précision les problèmes de mise en œuvre des installations, notamment sur les parties existantes.

Il ne sera accordé aucun supplément engendré par une mauvaise connaissance des lieux.

### **2.2. PRESCRIPTIONS GENERALES**

#### **2.2.1. CONTROLE ET CONFORMITE DES INSTALLATIONS**

La vérification de l'installation sera effectuée par un Bureau de Contrôle. Avant tout commencement, l'entreprise devra se rapprocher du Bureau de Contrôle, et obtenir de ce dernier l'accord sur les prestations à réaliser tant sur le point des tracés que sur la nature des matériaux utilisés. Le titulaire devra se conformer aux instructions de ce bureau de contrôle pour la mise en conformité de l'installation, étant précisé qu'aucun supplément de prix ne sera accordé à ce titre. Le titulaire devra prévoir dans son offre tous les moyens de sécurité conformément à la législation en vigueur à la date de la soumission, et s'engage à respecter toutes les directives qui pourront lui être données par le Maître d'Ouvrage.

#### **2.2.2. MISE AU POINT DES INSTALLATIONS**

Après la fin de l'installation, dès que les conditions nécessaires, indépendantes du titulaire seront réunies, elle sera mise en marche normale et il en effectuera ainsi les essais, mesures et mises au point pendant une période d'un mois. Pendant cette période, il affectera à l'installation un technicien particulièrement qualifié qui devra se trouver sur le chantier pendant les heures ouvrables de la période ci-dessus. Un représentant du Maître d'Ouvrage pourra être présent pour assister à ces essais qui pourront dans ce cas être valables pour la réception des travaux, s'ils satisfont aux prescriptions des pièces contractuelles. Le coût de ces essais et mises au point sera inclus dans le forfait de l'entrepreneur.

#### **2.2.3. RECEPTION**

A l'achèvement de la totalité des ouvrages prévus au marché, il sera procédé au récolement contradictoire du matériel pour vérifier que la fourniture est conforme aux spécifications et plans du programme, aux propositions remises par le titulaire, aux règlements et aux règles de l'art.

La réception subordonnée à la remise des documents indiqués ci avant sera notifiée par procès-verbal fixant la date de mise en service et de départ de la période de garantie. Cette réception s'effectuera suivant les modalités prévues par la norme NFP 03 001.

#### **2.2.4. GARANTIES**

Le point de départ de la garantie de bon fonctionnement est fixé à la réception des travaux opérés sans réserve.

Pendant ces deux années, il devra la fourniture du matériel et de la main d'œuvre nécessaire au bon fonctionnement de l'ensemble et ne devra jamais laisser les installations en panne plus de 4 heures.

Par ailleurs, les garanties de parfait achèvement et de bon fonctionnement ne sauraient en rien soustraire le titulaire de la garantie décennale.

Dans le cas où celui-ci serait déficient, le Maître de l'ouvrage s'entourera des compétences d'une société d'Exploitation et/ou d'une Entreprise spécialisée, les facturations des travaux réalisés

étant alors prises en charge par l'Entrepreneur déficient. Pendant toute la période de garantie (durée d'un an après la date d'établissement de la réception), l'Entrepreneur assurera complètement et gratuitement le remplacement des matériels défectueux.

Ainsi, même réceptionnée et même après l'année de garantie, il reste entendu que tout vice de l'installation, même décelé postérieurement à cette période, sera imputable à l'installation qui devra la réparation des dommages causés tant à l'installation qu'au tiers.

Au moment de la mise en service des installations, le titulaire devra mettre à la disposition du Maître de l'Ouvrage, le personnel nécessaire pour fournir les explications utiles à la conduite et à l'entretien de l'ensemble des installations et ce jusqu'à entière satisfaction du Maître d'Ouvrage confirmée par écrit.

### 2.2.5. QUALITE DES MATERIAUX

Le matériel à mettre en œuvre pour les installations devra être neuf, de premier choix, estampillé NF, conforme aux normes françaises AFNOR et devra être agréé par le C.S.T.B (avis technique à présenter obligatoirement lors de la présentation des échantillons et visas avant la réalisation des travaux).

Chaque matériel devra être accompagné de sa notice technique descriptive, écrite en nécessaires tant à l'exécution de ses travaux qu'à la protection de ses approvisionnements et matériels.

### 2.2.6. NETTOYAGE

Le titulaire devra, à sa charge, assurer sa part de nettoyage. A ce titre, il conviendra de débarrasser les emballages, gravois et autre souillures causées lors de la réalisation de ces prestations. Ce nettoyage devra se faire au fur et à mesure de l'avancement des prestations et sur demande de la maîtrise d'Œuvre ou de la maîtrise d'Ouvrage.

### 2.2.7. PROPRETE ET ESTHETIQUE DES INSTALLATIONS

Le titulaire devra apporter une attention toute particulière quant à l'aspect esthétique et à la propreté de réalisation de ses installations afin de ne pas porter préjudice à l'esthétique et à la pérennité du bâtiment et de ces équipements.

En cas de négligence avérée constatée par la Maîtrise d'Œuvre ou la Maîtrise d'Ouvrage, l'entrepreneur devra, à sa charge, effectuer les modifications nécessaires.

### 2.2.8. HYGIENE ET SECURITE

Un plan de prévention sera établi pendant la période de préparation du chantier entre le MOA et le titulaire.

Une attention particulière sera portée à la sécurité.

L'entrepreneur devra prendre toutes les mesures nécessaires pendant ses interventions pour éviter les accidents du fait de son activité, quelle qu'en soit l'origine.

D'autre part, le matériel mis en place devra comporter toutes les protections nécessaires pour assurer la sécurité des usagers, même en cas de fausse manœuvre.

Pour l'appareillage électrique, il sera prévu toutes les sécurités nécessaires pour qu'aucune intervention ne puisse être effectuée sur un organe sous tension.

### **2.2.9. NUISANCES**

L'ensemble de l'installation ne devra dégager ni gaz, ni fumées, salissants toxiques ou corrosifs, ou dépassant les maximas réglementaires.

Elle ne devra provoquer aucune perturbation dans les installations électriques, radioélectriques et sera protégée contre les phénomènes électrolytiques et les courants vagabonds.

Les bruits émis par l'installation ne devront, en aucun cas, nuire aux occupants du voisinage.

Le titulaire donnera les niveaux sonores de tout le matériel prévu à l'extérieur.

En cas de dépassement du niveau sonore à l'intérieur ou à l'extérieur des bâtiments, le titulaire sera tenu de modifier à ses frais le matériel, afin de le rendre conforme au règlement en vigueur.

### **2.2.10. ACCESSIBILITE ET ENTRETIEN**

Le titulaire devra vérifier sur plans et sur place que les opérations d'entretien des appareils et de conduite du matériel peuvent s'effectuer aisément et sans danger pour le personnel ou l'exploitant, le tout conformément aux règlements de sécurité, en accord avec le coordonnateur sécurité.

Il devra fournir tous les accessoires de sécurité nécessaires (échelles, mains-courantes, appareils de manutention, etc.).

Il sera pris toutes les dispositions pour permettre les démontages et remplacements courants.

Les plaques signalétiques devront être lisibles, facilement accessibles et les installations comporter tous les appareils nécessaires au contrôle de leur fonctionnement.

Aucun organe de commande ou de réglage ne devra se trouver dans un local inaccessible au personnel d'entretien.

### **2.2.11. FORMATION DU PERSONNEL D'ENTRETIEN ET D'EXPLOITATION**

Le titulaire devra assurer la mise au courant du personnel d'entretien et d'exploitation et l'assistance aux installations pendant 1 an.

Un spécialiste expliquera dans le détail, au préposé du maître d'ouvrage, le fonctionnement et la conduite de l'installation.

Le titulaire devra fournir, en double exemplaire, les notices de fonctionnement de tous les appareils de l'installation, ainsi que la nomenclature détaillée des pièces de rechange.

Tous les textes, indications et figures seront en français.

Il devra également donner par écrit toutes les indications nécessaires pour la conduite et le réglage des appareils, ainsi que les manœuvres à effectuer en cas d'incident.

Les appareils dont la manœuvre est complexe ou présente des dangers, devront comporter des notices claires et lisibles, indiquant la succession des opérations à effectuer.

### **2.2.12. RECONNAISSANCE DES LIEUX**

Le titulaire est sensé s'être rendu sur place pour prendre connaissance des lieux et de l'environnement, afin d'analyser avec précision les problèmes d'accessibilité sur le chantier et de mise en œuvre des installations sur les parties concernées, d'apprécier toutes les sujétions influant sur leurs prix et sur la réalisation de ses prestations.

Il ne sera accordé aucun supplément engendré par une mauvaise connaissance des lieux

En aucun cas, le titulaire ne pourra arguer de l'imprécision des plans, des schémas, des prescriptions techniques, des descriptifs et des documents annexes ou omission s'il y a lieu,

pour refuser d'exécuter dans le cadre et les conditions de son marché, tout ou partie des prestations nécessaires au complet achèvement et à la parfaite utilisation des ouvrages.

Il lui appartient donc d'apprécier l'importance et la nature des prestations à effectuer et de suppléer par ses connaissances techniques aux détails dont l'emplacement, la nature ou la qualité serait implicitement prévus dans une réalisation normale d'installation.

Les quantités fournis par le maître d'ouvrage sont à titre indicatif. Le titulaire devra réaliser ses propres métrés et les intégrer dans le prix de son offre.

### 2.2.13. RESPONSABILITE DE L'ENTREPRISE

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

## 2.3. TEXTES REGLEMENTAIRES, LEGISLATIFS, NORMATIFS ET DTU

Les travaux seront soumis aux règles de l'art et prescriptions des DTU (Documents Techniques Unifiés) et textes officiels français et européens en vigueur le jour de la soumission. Une liste non exhaustive est décrite ci-dessous :

Les règles techniques :

- Cahiers des charges, DTU et documents annexés au REEF,
- DTU Règles Th-U, Th-CE 2005 et leurs additifs et compléments,
- DTU 24.1 : Travaux de fumisterie,
- DTU 60-1 : Plomberie sanitaire et additifs pour bâtiments à usage d'habitation,
- DTU 60-11 : Règles de calcul des installations de plomberie sanitaire,
- DTU 60-2 : Canalisation en fonte, évacuation d'eaux usées, pluviales et vannes,
- DTU 60-31 : Canalisation en chlorure de polyvinyle non plastifié : eau froide avec pression,
- DTU 60-32 : Canalisation en polychlorure de vinyle non plastifié : évacuation eaux pluviales,
- DTU 60-33 : Canalisation en polychlorure de vinyle non plastifié : évacuation EU et EV,
- DTU 60-41 : Canalisation en polychlorure de vinyle chloré - PVC,
- DTU 60-5 : Canalisation cuivre – Distribution d'eau froide et d'eau chaude sanitaire, évacuations d'eaux usées, eaux vannes et eaux pluviales, installations de génie climatique,
- DTU 65.4 : Relatif aux chaufferies aux gaz et aux hydrocarbures liquéfiés,
- DTU 65.9 : Installations de transport de chaleur ou de froid et d'eau chaude sanitaire entre productions de chaleur ou de froid et bâtiments,
- DTU 65.10 : Canalisations d'eau chaude ou froide sous pression et canalisations d'évacuations des eaux usées, vannes et pluviales à l'intérieur des bâtiments,
- DTU 65.11 : Sécurité des installations de chauffage centrale concernant le bâtiment,
- DTU 65.20 : Isolations des circuits, appareils et accessoires. Température de service supérieure à la température ambiante,
- DTU 68.1 : installations de ventilation mécanique contrôlée,
- DTU 68.2 : exécution des installations de ventilation mécanique contrôlée,

- DTU 68.3 : Installation de ventilation mécanique,
- DTU 70.2 : installations électriques des bâtiments à usage collectif, bureaux et assimilés,
- Règle R4 APSAD - règles d'installation des extincteurs mobiles,
- Directives européennes de CEM (Compatibilité Electro Magnétique) 89/336/CEE,
- Code de la Construction et de l'habitation (CCH art 123-1 à R 123-55),
- Directives européennes de CEM (Compatibilité Electro Magnétique) 89/336/CEE,
- Code de la Construction et de l'habitation (CCH art 123-1 à R 123-55),
- Règlement Sanitaire Départemental,
- Cahier des Charges de la ZAC,
- Code du travail.

Les normes françaises :

- NF C 15-100 du 05/12/02 (MàJ 10/12/2004) : Installations électriques Basse Tension,
- NF C 12 100 : Protection des risques d'incendie,
- NF C 63-421 (NF EN 60 439 1) : Ensembles d'appareillages BT, de série, et dérivés de série,
- NF A 49-000 à NF. A 49-903 : Tubes et produits tubulaires en acier
- NF A 51-102/103/120/122/124 : Tubes cuivre
- NF C 47-110 : Thermostats d'ambiance
- NF C 72.114/146 : Ventilateurs
- NF C 73-200/251 : Convecteurs électriques
- NF C 73-510 : Climatiseurs - Règles de sécurité de l'équipement électrique
- NF E 29-001 à NF. E 29-536 : Accessoires pour tuyauteries
- NF E 31-202 : Batteries de chauffage d'air - Caractéristiques - Méthode générale d'essais en plate-forme
- NF E 31-211 : Puissances thermiques des radiateurs et convecteurs.
- NF E 44-001 à 44-290 : Pompes hydrauliques
- NF E 51-190 : Ventilateurs industriels
- NF E 51-701 : Code d'essais aérauliques et acoustiques des bouches d'extraction
- NF E 51-705 : Code d'essais aérauliques et acoustiques des groupes moto ventilateurs extracteurs en caisson
- NF E 51-708 : Composants de ventilation mécanique contrôlée (VMC) - Conduits souples, renforcés, nus et cylindriques
- NF E 51-713 : Composants de ventilation mécanique contrôlée (VMC) – Bouches d'extraction pour VMC - Contrôle de la conformité aux spécifications
- NF P 50-401 : Conduits droits circulaires en tôle d'acier galvanisée agrafée en hélice -

Dimensions - Galvanisation

- NF P 50-403 : Accessoires des conduits circulaires
- NF P 52-001 : Soupapes de sûreté
- NF P 52-002/003 : Robinetterie corps de chauffe
- NF P 52-002-1/2 : Robinets thermostatiques
- NF P 52-004 : Ensembles de régulation pour installation de chauffage à eau chaude -

Spécifications techniques générales

- NF P 52-011 : Détermination de la puissance des corps de chauffe alimentés en eau chaude
- NF X 10-200 : Règles d'essais aérauliques en plate-forme des ventilateurs à enveloppe refoulant et aspirants-refoulant - Méthode du caisson réduit au refoulement

- NF X 10-231 : Technique de mesure du débit d'air dans un conduit aéraulique
- NF X 10-232 : Bouches d'air en jets isothermes - Essais aéraulique et présentation des caractéristiques
- NF X 10-236 : Degré d'étanchéité à l'air dans les réseaux de distribution d'air en tôle
- NF X 10-930 : Détermination des pertes d'énergie mécanique d'un écoulement fluide dans un composant aéraulique
- NF X 44-012 : Filtres

Les normes européennes :

- NF EN 12831 : Méthode de Calcul des déperditions calorifiques de base,
- EN 50174 : Installations des réseaux de communication.

Les arrêtés :

- Arrêté du 02/08/1969 : Conduit de fumée,
- Arrêté du 20/06/1975 : Pollution atmosphérique et aux économies d'énergie,
- Arrêté du 10/11/1976 : Dispositions particulières applicables aux établissements assujettis à la législation du travail,
- Arrêtés du 06/10/1978 (MàJ 30/05/96, 30/06/99) : Relatif à l'isolement acoustique vis-à-vis des bruits extérieurs,
- Arrêté du 23/06/1978 : Installations fixes destinées au chauffage,
- Arrêté du 24/03/1982 (MàJ 28/10/1983) : Aération des logements,
- Arrêté du 30/01/1986 : Dispositions particulières applicables aux bâtiments d'habitation,
- Arrêté du 30/01/1986 : Dispositions particulières aux parcs de stationnement couverts,
- Arrêté du 31/01/1986 (MàJ 18/08/1986 & 19/12/1988) : Protection contre l'incendie des bâtiments d'habitations,
- Arrêté du 15/04/1991 portant sur l'application de la directive 90-396 CEE relative aux appareils à gaz
- Arrêté du 08/01/1992 : Réalisation des mesures de protection contre les contacts indirects,
- Arrêté du 30/06/1999 : NRA (Nouvelle Réglementation Acoustique),
- Arrêté du 09/12/2003 : Protection contre les effets thermiques dans les installations électriques.
- Arrêté du 30/11/2005 modifiant l'article 36 de l'arrêté du 23 juin 1978 concernant la prévention des risques liés aux légionnelles et les risques liés aux brûlures.
- Arrêté du 09/05/2006 : Relatif aux Parcs de Stationnement Couverts (PS).
- Arrêté du 01/08/2006 : Accessibilité des personnes à mobilité réduite,
- Arrêté du 21/08/2008 : Relatif à la récupération des eaux de pluie et à leur usage à l'intérieur et à l'extérieur des bâtiments.
- Arrêté du 26/10/2010 relatif aux caractéristiques thermiques et aux exigences de performance énergétique des bâtiments nouveaux et des parties nouvelles de bâtiments et son rectificatif
- Arrêté du 28/12/2012 relatif aux caractéristiques thermiques et aux exigences de performance énergétique des bâtiments nouveaux et des parties nouvelles de bâtiments autres que ceux concernés par l'article 2 du décret du 26 octobre 2010 relatif aux caractéristiques thermiques et à la performance énergétique des constructions, et son rectificatif
- Arrêté du 11/12/2014 relatif aux caractéristiques thermiques et aux exigences de performance énergétique applicables aux bâtiments nouveaux et aux parties nouvelles de bâtiment de petite surface et diverses simplifications

- Arrêté du 19/12/2014 modifiant les modalités de validation d'une démarche qualité pour le contrôle de l'étanchéité à l'air par un constructeur de maisons individuelles ou de logements collectifs et relatif aux caractéristiques thermiques et aux exigences de performance énergétique applicables aux bâtiments collectifs nouveaux et aux parties nouvelles de bâtiment collectif

### Les décrets :

- Décret 30/03/1978 : Régulation des installations de chauffage,
- Décret 79-907 du 22/10/1979 : Modification des dispositions du code de la construction et de l'habitation relatives à la limitation des températures de chauffage
- Décret 88-1056 du 14/11/1988 : Protection des travailleurs dans les établissements mettant en œuvre des courants électriques,
- Décret 92-647 du 08/07/1992 : Aptitude à l'usage des produits de construction,
- Décret 2001-222 du 06/03/2001 : Attestation de conformité de l'installation,
- Décret 2006-555 du 17/05/2006 : Accessibilité des personnes à mobilité réduite.
- Décret 2010-1269 du 26/10/2010 relatif aux caractéristiques thermiques et à la performance énergétique des constructions
- Décret 2012-1530 du 28/12/2012 relatif aux caractéristiques thermiques et à la performance énergétique des constructions de bâtiments

### Les instructions interministérielles :

- II du 24/07 1987 : Relative aux prescriptions applicables aux conduites de gaz naturel traversant les parcs de stationnement annexes des bâtiments d'habitation.

### Les recommandations :

- ATG B.84 : Relative à l'évacuation des produits de combustion, amenée d'air et dimensionnement des conduits de fumée à tirage naturel pour le raccordement des appareils de type B11 et des appareils à condensation de type B22 et B23,

### Les circulaires :

- Circulaire interministérielle du 3 Mars 1975, relative aux parcs de stationnement couverts,
- L'annexe 6 de la circulaire ministérielle N° DGUHC 2007-53 du 30 novembre 2007 relative à l'accès des personnes handicapées au cadre bâti.
- Circulaire interministérielle DGS/SD7A/DSC/DGUHC/DGE/DPPR/n°126 concernant la prévention des risques liés aux légionnelles et les risques liés aux brûlures.

Cette liste n'est pas limitative et peut être complétée, d'une part par le bureau de contrôle et, d'autre part, par l'expérience professionnelle de l'entreprise. Le titulaire assurera les fournitures pour tous contrôles, obtiendra toutes les attestations, permis et autorisations requis par les pouvoirs publics, la ville et les autorités compétentes et en supportera les frais.

## **2.4. PRESCRIPTIONS GÉNÉRALES**

### **2.4.1. PRESTATIONS A LA CHARGE DU TITULAIRE**

Les prestations et fournitures à la charge du titulaire du présent lot sont non limitativement énumérés ci-après :

- Études et plans techniques.
- Approvisionnement sur le chantier de tout le matériel nécessaire à la réalisation du chantier.
- La fourniture de tout l'appareillage nécessaire au montage des installations.
- Les plans et réservations.
- La main d'œuvre nécessaire.
- Les protections alimentations et branchements électriques des appareils avec la mise à la terre de tout l'appareillage.
- Les branchements aux arrivées et évacuations des canalisations.
- Les percements et rebouchages des trous prévus au présent lot.
- Les percements et rebouchages des trous non communiqués à temps au lot GO ou autres corps d'état.
- La fourniture et la mise en œuvre de tous fourreaux protecteurs de conduits.
- Les raccords.
- Les supports de canalisations.
- Toute peinture de protection antirouille des différentes pièces en métaux ferreux dont la fourniture lui incombe. Toute peinture de finition d'équipement de son lot.
- Repérage vannes et canalisations par plaques inaltérables fixées par vis.
- La fourniture des notices d'entretien.
- Les plans de recollement et les schémas (3 ex).
- Les essais COPREC et les PV correspondants.
- Les frais de compte prorata.
- Les frais d'essais.
- Installation de chantier
- Toutes les prestations tous corps d'état consécutives à l'installation des groupes frigorifiques et de la panoplie PRIMAIRE.

### **2.4.2. PRESTATIONS EN DEHORS DU PRESENT MARCHE**

Sans objet (le titulaire du présent marché est forfaitairement en charge de l'ensemble des prestations.)

---

## **3. DISPOSITIONS GÉNÉRALES CONCERNANT LE MATÉRIEL**

---

Tout le matériel, quelle que soit sa catégorie devra être neuf, de première qualité et relever de marques réputées. Il devra être exempt de toute altération (oxydation ou autre) et dans la présentation du fabricant.

Il sera standardisé. Toutes les protections nécessaires doivent être mises en œuvre en cours de travaux pour assurer le bon état de conservation.

Les mêmes matériels seront installés chaque fois qu'il en est fourni une spécification technique identique au présent devis, ou une même représentation sur les plans d'équipement.



Les marques indiquant le choix des appareils sanitaires doivent subsister jusqu'à la réception des ouvrages. Les références de matériels indiquées à ce devis définissent des matériels de qualité minimale.

Le titulaire a toutefois toute latitude pour proposer au Maître d'Œuvre des matériels d'une autre marque de son choix, mais de qualité au moins équivalente à celle des matériels référencés, leur fourniture restant alors et dans tous les cas, soumise à l'agrément préalable du Maître d'Œuvre qui reste seul juge de leur acceptation.

Utilisation systématique de produits certifiés, dans les catégories de produits en disposant aujourd'hui ou, à défaut, justifiant de caractéristique équivalente.

### **Supports et fixations**

Les supports et fixations des canalisations doivent être traités contre l'oxydation et facilement démontables.

Ils doivent être disposés à intervalles suffisamment rapprochés pour que les gaines et canalisations sous l'effet de leur poids et des efforts auxquels elles peuvent être soumises, n'accusent pas de déformations anormales.

Ils ne doivent pas gêner la dilatation et il sera donc interposé des joints phoniques de construction, pour les canalisations et bandes résilients pour les gaines.

### **Dilatation**

Les effets de la dilatation des canalisations sont absorbés de préférence par le tracé même de ces canalisations, à défaut par des ouvrages spéciaux constitués par des lyres. Des points fixes seront répartis sur le tracé des canalisations. Les canalisations en PVC seront munies de manchons de dilatation.

Les ouvrages de scellement et d'ancrage des points fixés doivent tenir compte des contraintes maxima provoquées.

### **Fourreaux**

Toutes les canalisations qui traversent les murs, cloisons, planchers, dallages, doivent être protégées par des fourreaux en tube plastique de diamètre approprié, arases à 2 cm de chaque côté. L'espace annulaire sera bourrée par un joint souple.

Les fourreaux ne doivent être ni être détruits, ni flués sous l'action de la température ou les charges apportées par les canalisations. Les fourreaux doivent permettre la libre dilatation de celle-ci, soit parallèlement soit perpendiculairement. Ils ne doivent pas être obstrués par du plâtre ou du ciment.

### **Peinture et repérage**

Toutes les parties de l'installation en métaux ferreux non galvanisés ou non revêtues de peinture émaillée d'usine devront subir un traitement antirouille avant pose ou immédiatement après.

Des plaques inaltérables solidement fixées devront repérer les principales canalisations et organes et de commande et de contrôle.

Protection contre la corrosion

Les canalisations et pièces de métaux ferreux recevront une couche de peinture antirouille lorsqu'elles resteront apparentes et 2 couches de couleur différente lorsqu'elles seront destinées à être calorifugées.

### **Protection contre le bruit**

Le titulaire devra prendre toutes précautions pour éviter la production et la propagation des bruits provoqués par le fonctionnement des divers appareils tant à l'intérieur du bâtiment qu'à l'extérieur.

En particulier :

- ✓ Les fixations des canalisations seront exécutées à l'aide de colliers isolants et manchons résilients et de préférence posées sur des parois lourdes.
- ✓ Les passages dans les murs et planchers seront protégés par des fourreaux résilients.
- ✓ La vitesse de circulation sera limitée à 1.5 m/s pour la distribution générale et 1m/s pour la distribution terminale et la pression à 3 bars.
- ✓ Les canalisations seront fixées sur supports résilients.

En vue de l'obtention de ces résultats, le titulaire s'engage à exécuter les réglages nécessaires au fonctionnement silencieux des appareils.

### **Accessibilité handicapé :**

Les organes de commande, de coupure et de réglage des équipements et des réseaux de distribution ainsi que tous les appareillages seront implantés à une hauteur comprise entre 0.90 m et 1.30 m

---

## **4. PREAMBULE**

---

### **4.1. PRESTATION EN SITE OCCUPE**

Afin de réduire au maximum la gêne occasionnée aux occupants, le titulaire devra prendre toutes dispositions lui permettant d'avoir une grande capacité d'adaptation pour répondre aux différents cas et conditions particulières rencontrés.

#### **4.1.1. DISPOSITIONS A PRENDRE POUR REDUIRE LES NUISANCES :**

Le titulaire sera tenu de prendre toutes dispositions en ce qui concerne notamment :

- Le nombre d'intervenants dans un même local
- L'outillage et les appareils et machines utilisées
- Le mode d'exécution des prestations
- Les protections mises en place, balisages et affichages pour assurer la sécurité des personnels
- Absence d'entreposage du matériel dans les espaces extérieurs à proximité des accès du bâtiment et dans les circulations et zones occupées
- Evacuation quotidienne des matériels déposés, emballages et gravats dans une benne extérieure
- Les mesures de sauvegarde des existants tels que les revêtements de sols, peintures, revêtements muraux, mobiliers, œuvres, et équipements pour réduire et atténuer au maximum les nuisances apportées aux occupants par l'exécution des travaux

Les périodes d'intervention :

- entre 8h30 et 18h00 du lundi au vendredi pour les travaux courants peu bruyants,
- le matin entre 7h00 et 8h30 et entre 18h00 et 20h00 du lundi au vendredi et le samedi pour les travaux bruyants.

**Pendant la période d'exécution des prestations et jusqu'à la réception définitive des équipements, il y aura obligation d'effectuer la remise en ordre de tout ou partie des ouvrages détériorés suite à des causes directes ou indirectes.**

**4.1.2. CES NUISANCES APPORTEES AUX OCCUPANTS DES LOCAUX SONT ESSENTIELLEMENT LES SUIVANTES :**

- Perturbation de la vie professionnelle
- Sentiment d'insécurité des personnes seules dû à la présence des ouvriers
- Coupures des alimentations eau électricité
- Impossibilité d'utiliser des appareils de climatisation
- Perturbation de leur emploi du temps
- Difficultés entraînées par le déplacement des meubles
- Poussières
- Bruits
- Craintes d'accidents
- Perte de jouissance momentanées d'un ou de plusieurs locaux
- Non nettoyages quotidiens des parties communes ou nettoyage mal effectué
- Détérioration des ouvrages existants concernés
- Difficultés créées aux occupants par une mauvaise coordination et/ou un mauvais échelonnement des prestations (absence d'ouvriers, non-respect des horaires prévus, interruption des interventions, etc...)
- Craintes de fuites d'eau ou même d'inondations lors des interventions et des essais

Les dispositions essentielles à prendre par le titulaire pour réduire ou atténuer ces nuisances sont précisées ci-après, mais il devra prendre toutes autres dispositions nécessaires, même non décrites ci-après.

---

**5. DESCRIPTIFS DES INSTALLATIONS**

---

**5.1. INSTALLATIONS EXTERIEURES ET INTERIEURES**

L'installation comprendra :

- Un état des lieux initial contradictoire détaillé en présence du responsable technique du site avec reportage photographique permettant d'évaluer l'état des équipements existants à proximité et dans le local technique ainsi qu'un relevé des réseaux en sol à proximité de la zone d'implantation des groupes frigorifiques, le but étant d'évaluer les difficultés de mise en oeuvre des installations de supportage en toiture (avec relevé métrique des distances vis-à-vis des voiries, bâtiments regards réseaux enterrés identifiés ). Etat des lieux du TGTB.
- Les prestations nécessaires à la réalisation des ouvrages pour le supportage des machines : études, plans, réalisation des fondations et des plots bétons afin de surélever la structure de supportage des groupes froid (Hmini de vide sous les machines >0.70m pour faciliter l'entretien ultérieur des espaces verts et éviter de détériorer la sous-face des machines lors des débroussaillages). Cette hauteur libre devra être confirmée par le MOA en phase exécution avant toute intervention.
- La préparation nécessaire à la mise en œuvre des groupes :
  - Création d'un départ électrique pour chaque groupe avec protection sur le TGBT existant et mise en œuvre des câbles d'alimentation électrique de chaque groupe y compris raccordement et mise à la terre, passage sur chemin de câbles aérien y compris supportage et capotage pour protection mécanique.
  - Repérage et préparation et prolongement des attentes hydrauliques existantes laissées dans le regard enterré en sol à proximité des futures machines, y compris vannes d'isolement

- Les moyens de levage et manutention et la mise en œuvre des machines y compris supportage intermédiaire éventuel en structure métallique, plots anti-vibratiles correctement dimensionnés y compris raccords électriques et hydrauliques
- La réalisation des canalisations hydrauliques et robinetteries des panoplies de raccordement des machines depuis les attentes jusqu'au module hydraulique de chaque groupe frigorifique.
- La panoplie hydraulique « Primaire » intérieure en local technique avec compteurs de frigories, ballon tampon casse pression 4 sorties robinetteries et accessoires jusqu'aux attentes bouchonnées pour les collecteurs ultérieurs.
- Les installations de vidange, remplissage et bouteille d'injection pour le traitement d'eau de l'eau glycolée présente dans la totalité de l'installation du réseau primaire d'eau glacée dans le local technique.
- Le remplissage, les essais et la mise en service des groupes y compris toutes installations provisoires
- Un état des lieux final détaillé contradictoire en présence du responsable technique du site permettant d'apprécier l'état de restitution des installations à l'issue des travaux d'installation des équipements.

### 5.2. INSTALLATION DE LA PRODUCTION FRIGORIFIQUE

Il est prévu l'installation de deux groupes frigorifiques extérieurs pouvant fonctionner en cascade directement sur plot béton dans l'espace extérieur à proximité du local technique existant.

La production de froid sera assurée par deux groupes de production d'eau glacée 2 tubes, de marque Carrier modèle AQUASNAP 30RB-R ou équivalent.

- Puissance frigorifique unitaire de 30 kW pour 35° C de température extérieure et régime d'eau glacée 0°C / 5 °C
- Ventilateurs axiaux.

Cette machine frigorifique sera prévue avec les options complémentaires de capotage acoustique des compresseurs et carrosserie.

Le groupe fonctionnera au R32 et comprendra 1 ou 2 compresseurs et 1 ou 2 circuits thermo-frigorifiques indépendants. Elle intègrera les modules hydrauliques.

#### Structure

En tôle galvanisée et peinte aux poudres polyester à 180 °C, garantissant une grande résistance aux conditions climatiques extérieures. Les panneaux peuvent facilement être enlevés pour permettre l'accès total aux composants internes.

#### Batteries

Constitué d'une batterie en tubes cuivre - ailettes aluminium ayant une grande surface d'échange. Une grille métallique est installée de série pour la protection des ailettes.

#### Ventilateurs

Les ventilateurs axiaux à haute pression permettent d'atteindre une pression statique disponible jusqu'à 100 Pa. Chaque ventilateur est doté d'une grille de sécurité. Le degré de protection des ventilateurs est IP 54.

#### Échangeur côté utilisation

En acier inox AISI 316 calorifugé, avec isolation type expansé à cellules fermées.

Chaque échangeur est doté d'une sonde de température pour la protection antigel et d'une sonde sur l'entrée d'eau.

### Contrôleur de débit

Chaque unité est équipée d'un contrôleur de débit à palette côté utilisation, fourni de série en kit à monter sur site.

### Circuit frigorifique

Il inclut :

- vanne de charge sur la ligne liquide et d'aspiration
- indicateur de niveau du liquide
- filtre déshydrateur
- détendeur thermostatique avec égaliseur externe de pression
- Capteur de pression
- pressostats haute et basse pression
- soupape de sécurité

### Tableau électrique

Il inclut :

- Sectionneur général et fusibles pour la protection des circuits auxiliaires et de puissance.
- Contacteurs compresseurs
- Régulation de vitesse des ventilateurs pour le contrôle de la pression de saturation
- Relais pompes ou disjoncteur-moteur et contacteur pour les unités avec module hydraulique côté utilisation
- Contacts secs d'alarme générale
- Contact pour entrée numérique ON/OFF
- Activation du microprocesseur pour la commutation été/ hiver et le dégivrage automatique

Entrée numérique pour la commutation été/hiver à distance pour le contrôle des fonctions suivantes :

- Réglage de la température d'eau avec contrôle à l'entrée
- Protection antigel
- Temporisations des compresseurs
- Alerte haute pression pour éviter, dans de nombreux cas, le blocage de l'unité
- Signalisation des alarmes
- Remise à zéro des alarmes
- Réglage auto-adaptable pour permettre un fonctionnement optimal dans le cas d'un faible contenu en eau dans l'installation
- Affichage à l'écran pour :
  - > Température d'eau à la sortie
  - > Température haute pression
  - > Réglage température et différentiels
  - > Description des alarmes
  - > Compteur horaire de fonctionnement des compresseurs

Alimentation électrique de série [V/f/Hz] 400/3N~/50

L'unité sera munie des dispositifs suivants :

- Compteur de frigories MODBUS
- Commutateur de séquence de fonctionnement des compresseurs.
- Relais de temporisation anti court-cycles.
- Protection des moteurs contre les surcharges électriques.
- Régulateur électronique à micro processeur de type communicant.
- Contrôleur de débit avec report d'alarme.
- Pressostat d'huile.
- Condenseurs en cuivre, ailettes aluminium persiennées.
- Ventilateurs radiaux électroniques à vitesse variable.
- Thermostat antigel.
- Pressostats HP et BP.
- Thermostat de température avec signalisation.
- Vannes d'isolement.
- Vannes de vidange.
- Piège à sons
- Châssis support en fer UPN à fixer sur les plots béton avec interposition de plots antivibratiles

Les machines seront dimensionnées de type :

- **2 unités type 30RB040R de marque CARRIER ou équivalent avec module hydraulique intégré**

Les principales caractéristiques techniques de chaque groupe froid figurent ci-après :

## AquaSnap 30RB- 040R

Scroll 040-160 R32 Refroidissement uniquement

Performances		
Mode		Froid
Puissance frigorifique <sup>(1)</sup>	kW	31.3
Efficacité de refroidissement (EER) <sup>(1)</sup>	kW/kW	2.40
Puissance absorbée de l'unité <sup>(1)</sup>	kW	13.0
Niveau de puissance acoustique (L <sub>WA</sub> ) <sup>(1)</sup>	dB(A)	78.5
Niveau de pression sonore à 10.0m (L <sub>pA</sub> ) <sup>(1)</sup>	dB(A)	47.0
Puissance minimale <sup>(2)</sup>	kW	16.3
Puissance maximale	kW	31.3

(1) Toutes les performances sont conformes à EN14511 - 3 : 2022. Niveau de puissance acoustique conforme à ISO 9614-1.  
(2) En raison du débit minimum admissible il peut être nécessaire de spécifier une température d'entrée d'eau inférieure pour atteindre ces performances.

Conditions de fonctionnement		
Élément du système		Froid
<b>Échangeur de chaleur à eau</b>		
Type de fluide		30 % d'éthylène glycol
Taux d'encrassement (sqm-K)/kW		0.000
Température de sortie °C		0.0
Température à l'entrée °C		5.0
Débit de fluide l/s		1.66
Perte de charge totale kPa		42.5
<b>Échangeur à air</b>		
Température d'entrée d'air °C		35.0
Altitude m		0
Distance de la côte		> 3km

Configuration de l'unité		
6B	Eau glycolée basse température	
15LS	Très bas niveau sonore	
23	Grilles de protection	
25	Démarrateur électronique du compresseur	
41	Protection anti-gel évaporateur	
5B	Sondes pour fonctionnement en Leader/Suiveur	
149B	Modbus sur IP et RS485	
266	Kit manchettes raccordement évap. à souder	
331	Livraison sous film plastique	



Photo non contractuelle

Données Ecodesign <sup>(3)(4)</sup>		
Applications approuvées pour le marquage CE:		
Refroidissement de confort à basse température : T>=2°C	SEER 12/7°C   η <sub>s cool</sub>	4.43   174
Refroidissement de confort à température moyenne : T>=13°C	SEER 23/18°C   η <sub>s cool</sub>	6.06   239
Refroidissement de confort moyenne temp. : T<=2°C*	SEPR -2/-8°C	3.62
Processus de refroidissement à haute température : T>=2°C	SEPR 12/7°C	6.22

(3) \* Conforme à la norme ECODSIGN conformément au règlement (UE) n° 2015/1095.  
(4) Toutes les données associées à l'efficacité saisonnière sont données pour les unités standard et les options principales (eau glycolée, pompe à chaleur énergétique...).

Informations sur l'unité		
Source		Montuel
Type de réfrigérant		R32
Masse de réfrigérant kg		3.61
Tonnes équivalent CO2 Tonnes		2.44
Catégorie PED		CAT III
Nombre de circuits frigorifiques		1
Nombre de passes (Évaporateur)		1
Nombre de compresseurs		2
Nombre de ventilateurs		1
Puissance absorbée des ventilateurs kW		0.641
Débit d'air total des ventilateurs m3/h		11776.0
Service	Poids kg	416
	Longueur mm	2109
	Largeur mm	1090
Livraison	Hauteur mm	1371
	Poids kg	429
	Longueur mm	2109
	Largeur mm	1090
	Hauteur mm	1371

Informations sur les circuits électriques		
Tension V-Ph-Hz		400-3-50
Puissance abs. régulation kW		0
Facteur de puissance		0.80
Intensité maximale A		35
Intensité de démarrage A		83

Documentations	
	Documents techniques (OIM, PSD, ...)
	TDS

Les groupes frigorifiques AQUASnap 30RB-040R ou équivalent auront les caractéristiques suivantes :

- Compresseurs Scroll silencieux et à faible niveau de vibration
- Ensemble compresseur monté sur châssis indépendant et supporté par des plots anti-vibratiles
- Supportage dynamique des tuyauteries d'aspiration et refoulement limitant la transmission des vibrations.
- Batteries de condenseurs verticales

- Grilles de protections sur fixations anti-vibratiles pour l'échangeur
- Ventilateurs bas niveau sonore Flying Bird IV de dernière génération réalisée en matériau composite
- Montage rigide du ventilateur évitant les bruits de démarrage

Chaque groupe frigorifique sera équipé des options suivantes :

- Très bas niveau sonore soit d'un capotage phonique des compresseurs et ventilateur basse vitesse (720tr/min ou 12tr/s)
- Grilles de protection
- Protection antigel basse température extérieure par résistance électrique sur le module hydraulique
- Fonction maître esclave : chaque unité est équipée d'une sonde de sortie d'eau supplémentaire, à installer sur site, permettant le fonctionnement Maître/esclave de 2 unités connectées en parallèle pour équilibrer les temps de fonctionnement
- Interrupteur sectionneur de proximité
- Kit hydraulique pompe double haute pression
- Passerelle J-Bus : carte de communication bi-directionnelle selon protocole J-Bus pour faciliter le raccordement par bus de communication au système GTC existant.
- Manchettes de raccordement évaporateur à souder entrée et sortie
- Vase d'expansion

### Kit hydraulique :

Chaque nouvelle machine sera équipée de son kit hydraulique intégré avec pompe double haute pression dont les caractéristiques seront déterminées pour le circuit primaire jusqu'aux attentes en amont de la bouteille casse pression (à installer ultérieurement).

Pompe double avec équilibrage des temps de fonctionnement et basculement automatique sur la pompe de secours en cas de défaut.

Filtre à eau protégeant la pompe

Ce module hydraulique sera équipé de transducteurs de pression pour optimiser le fonctionnement de l'unité au niveau hydraulique. Le kit sera équipé de filtre à tamis, pompe à eau double haute pression, vase d'expansion tarée à membrane de grande capacité, soupape de sécurité tarée à 4 bars, transducteurs de pression d'eau, isolation thermique et protection antigel par résistance électrique, clapets anti retour.

Il sera installé pour chaque groupe un compteur de frigories communicant avec tous accessoires.

### Régulation :

La régulation PRO DIALOG+ permettra d'afficher la pression disponible en sortie d'unité et la pression statique du système, de calculer le débit instantané, et d'intégrer les protections du système et de la pompe hydraulique. Il sera prévu la passerelle de communication J BUS.

### Supportage :

Les structures de supportage des groupes froid seront à la charge du présent y compris les fondations, la réalisation des plots de supportages de chaque groupe FROID ainsi que la structure métallique nécessaire.



## CNRS - INSTALLATION DE GROUPES FRIGORIFIQUES

Le titulaire installera les plots de supportage anti-vibratiles de chaque groupe frigorifique et prendra en charge la conception et l'installation des platelages pour accueillir les 2 groupes frigorifiques.

Le titulaire fera appel à un bureau d'études spécialisé pour le dimensionnement des platelages, des plots et des fondations.

### Ecrans acoustiques et visuels :

Il n'est pas prévu d'écran acoustique et visuels.

## CIRCUITS PRIMAIRE

Chaque groupe frigorifique alimentera 1 départ unique 2 tubes en boucle de tickelman sur un « départ » unique primaire, en acier noir T10.

Il sera équipé :

- 1 robinet de vidange
- 1 thermomètre à plongeur
- 1 doigt de gant pour la GTC

Un « retour » unique en acier noir T10 qui sera équipé :

- 1 robinet de vidange
- 1 thermomètre à plongeur
- 1 doigt de gant pour la GTC

Il sera prévu un ballon tampon de volume utile minimum de 900l.

Le ballon tampon sera compatible avec le régime d'eau de l'installation (0/5°C) .

- Ballon tampon eau glacée vertical sur pieds
- Réservoir en acier sans revêtement intérieur avec peinture de protection extérieure
- Hauteur : 2177mm - diamètre extérieur 880mm  
capacité réelle 906 l - pression de service 4 bars
- Découplage: 4 manchons DN80/90 orientés à 180°
- Piquages: 1 vidange totale DN40
- 1 manchons 15/21 pour instrumentation
- Isolation anti-condensation totale jusqu'aux pieds  
mousse polyuréthane injectée sans CFC. 2p. 40mm  
densité 40kg/m<sup>3</sup> - classe m1 - finition tôle isoxal  
pour stockage intérieur ou extérieur
- Réservoir garanti 5 ans

*NB : dans le cas d'une réalisation de l'hydraulique en hauteur, il sera prévu pour chaque départ et chaque retour une bouteille de purge avec canne de purge et purgeur automatique isolable à grand débit.*

### **5.3. REALISATION DES PANOPLIES DE RACCORDEMENT HYDRAULIQUE EXTERIEURE ET INTERIEURE / ALIMENTATIONS ET RACCORDEMENTS ELECTRIQUES**

#### **5.3.1. ADAPTATION HYDRAULIQUE**

A partir des réseaux aller et retours existants en attentes dans le regard existant, il sera prévu la mise en œuvre de vannes d'isolement nécessaires pour permettre l'isolement et la vidange partielle des circuits hydrauliques en partie basse. La liaison entre ces attentes et les deux machines sera réalisée en boucle de tickelman jusqu'aux attentes hydrauliques des modules hydrauliques de chaque machine.

Le titulaire réalisera également les réseaux hydrauliques intérieurs depuis les attentes existantes au sol y compris ballon tampon jusqu'aux attentes bouchonnées en amont des futurs collecteurs. Le ballon tampon fera office de bouteille casse pression.

Le titulaire réalisera les installations nécessaires pour assurer le remplissage des installations et la circulation des fluides et la décharge thermique, même en provisoire, afin de permettre tous les tests et essais et la mise en service des groupes frigorifiques.

#### **5.3.2. RESEAU PRIMAIRE**

##### **Réseaux hydrauliques :**

Ils seront en tube acier noir y compris supports, compensateurs de dilatation et accessoires.

Il sera calorifugé sur tout son parcours à l'extérieur par coquille de polyuréthane, avec finition et protection par tôle d'aluminium.

L'ensemble sera calorifugé dans les locaux non chauffés (local technique), ainsi que dans tout vide de construction : faux plafonds, gaines techniques... par coquille de polyuréthane, avec finition par coquille PVC.

##### **Réseau de distribution**

L'ensemble des réseaux sera en tube acier noir, revêtu de deux couches de peinture antirouille.

Les canalisations seront en tube acier noir :

- Tubes sans soudure à extrémités lisses du commerce pour usages généraux à moyenne pression suivant NFA 49.111 (tarif 10),
- Tubes soudés à extrémité lisses du commerce pour usages généraux à moyenne pression suivant NFA 49.141 (tarif 19),
- Tubes sans soudure filetables série moyenne pression suivant NFA 49.110,
- Tubes soudés filetables série légère et moyenne pression suivant NFA 49.140 pour diamètre 15 x 21 à 40 x 49,

Les raccords seront :

- Raccords à visser : pour l'assemblage des antennes et sous-collecteurs, il sera utilisé des raccords en fonte malléable ou acier. Les raccords seront conformes à la norme.

## CNRS - INSTALLATION DE GROUPES FRIGORIFIQUES

- Raccords à brides ou joints démontables : pour l'assemblage des sous-collecteurs et collecteurs, il sera utilisé des brides plates ou à collerettes conformes aux normes NFE 29.283, 29.284 et 29.285.
- Joints démontables : le type de joint sera d'un modèle agréé et répondra aux normes en vigueur quant à sa résistance mécanique et à la tenue au feu (un certificat technique sera fourni). De même, il sera prévu le pontage du raccord par tresse métallique pour assurer la continuité de la liaison équipotentielle.

Les supports seront réalisés de la manière suivante :

- Le supportage de l'ensemble des tuyauteries des réseaux de chauffage/climatisation se fera suivant les principes et règles de l'art.

Les écartements maximums entre les supports seront les suivants :

- Diamètre intérieur - 26 mm - Longueur - 3.6 m
- Diamètre intérieur - 33 mm - Longueur - 4.0 m
- Diamètre intérieur - 40 mm - Longueur - 4.7 m
- Diamètre intérieur - 50 mm - Longueur - 5.0 m
- Diamètre intérieur - 65 mm - Longueur - 5.0 m
- Diamètre intérieur - 80 mm - Longueur - 5.6 m
- Diamètre intérieur - 100 mm – Longueur - 6.0 m
- Diamètre intérieur - 150 mm et plus – Longueur - 7.0 m

## ROBINETTERIE – GENERALITES

### Vannes

Des vannes à passage direct et des vannes-papillons seront utilisées pour les isolements ; des robinets à soupapes seront employés, sauf indications contraires, pour le réglage du débit.

Les vannes seront conformes au modèle et à la fabrication indiquée ci-après ou analogues approuvées :

Robinets-vannes :

- Jusqu'à 40/49 mm de diamètre) KLEIN ou équivalent
- De 50/60 et au-dessus) COMAP ou équivalent

Robinets à soupape

Vannes-papillons : KEYSTONE N° 139 ou équivalent, avec garniture amovible, siège en "Buna-N".

Les brides des tuyauteries contiguës seront assorties au corps de la vanne. Jusqu'à 100 mm de diamètre, manœuvre par "Keystone Handy Crank" ; pour 125 mm et au-dessus, volant à engrenage à vis pour manœuvre à la main avec indicateur de position et possibilité de réglage en toute position.

### Vannes de Régulation

Les vannes de régulation seront à commande électrique. Elles seront du type à 2 ou 3 voies et auront l'autorité nécessaire.

Ces vannes seront déterminées par le sous-traitant en régulation d'après les pressions et les débits indiqués sur les plans. Les courbes de fonctionnement seront soumises à l'approbation du BET.

### Vannes d'équilibrage

Pour les diamètres inférieurs ou égaux à 50 mm, les organes de réglage seront du type multifonctions STA - D TA CONTROL ou équivalent, équipés de prise de pression amont et aval.

Pour les diamètres supérieurs à 50 mm, les organes de réglage seront de type multifonctions marque STA-F TA CONTROL ou équivalent, équipés de prises de pression amont-aval.

Pour l'ensemble des robinets de réglage, fourniture d'une mallette avec un manomètre différentiel à microprocesseur, connectable à un PC.

### Pertes de Charge Admissibles

Equivalences en mètres du tuyau droit pour les diamètres indiqués :

	150 mm	250 mm	300 mm	500 mm
Robinets vannes (ouverts)	1.22	1.80	2.13	3.35
Vannes papillon (ouvertes)	1.83	2.44	3.05	3.90
Clapet de non-retour	10.67	18.30	23.47	--

Des purgeurs automatiques avec vannes d'isolement seront installés à tous les points hauts, munis de raccords pour tuyau souple, à des endroits accessibles.

Calorifuge :

Afin de minimiser les pertes thermiques sur la distribution, il sera prévu une sur-isolation des canalisations

Matériaux Isolants

Coquilles de mousse de polyuréthane (PIR33) pour 0.026 W/m.K.

Classement au feu M1

Epaisseur minimum du calorifuge des tuyauteries :

- 40 mm jusqu'à 33/42 mm de diamètre
- 50 mm de 40/49 à 150 mm de diamètre
- 60 mm pour les dimensions supérieures

### Finition :

Pour les réseaux placés à l'extérieur, la protection doit présenter toutes les garanties de tenue aux intempéries et au rayonnement ultraviolet. Elle se fait par émulsion épaisse de copolymères acryliques en phase aqueuse de qualité équivalente au FLOGUL. Il sera prévu une protection en tôle d'aluminium. Cette protection doit être de type ou qualité équivalente à une feuille rigide type ISOXAL.

### Remplissage des réseaux :

Le titulaire réalisera l'alimentation en eau de ville à partir du réseau de remplissage existant, en présence du mainteneur en comptabilisant le volume d'eau rajouté afin d'évaluer les besoins en traitement d'eau anti tartre et anti corrosion. L'entreprise complètera le réseau en injectant du glycol suivant les prescriptions de l'entreprise de maintenance.

Un disconnecteur à zone de pression contrôlable sera installé ainsi qu'un traitement d'eau complémentaire avec entonnoir et dispositif de remplissage.

Toutes les purges et vidanges seront ramenées sur entonnoirs, puis raccordées aux attentes existantes, ou au siphon de sol.

### Accessoires hydrauliques à prévoir au présent lot :

Des vannes d'arrêt type papillon seront prévues au départ des réseaux, doublées de vannes de vidange.

Une vanne de by-pass sera installée afin d'assurer la protection anti gel

Un filtre à tamis sur le retour, modèle de bride corps en fonte avec tamis inox et système de décompression et de vidange incorporé sur la calotte du filtre.

Prévoir des thermomètres sur aller et retour de chaque groupe frigorifique.

Prévoir compteurs d'énergie froid avec connecteurs pour sondes de température et doigts de gants sur les canalisations de départ et de retour de chaque groupe frigorifique (si le groupe froid n'est pas équipé de comptage de frigories). Enregistrement des index froid. Chaque compteur d'énergie à impulsions sera équipé d'une carte de communication Modbus. Alimentation sur secteur. Le titulaire devra toutes les prestations y compris alimentation électrique de puis tableau existant, protection, raccordement, liaisons bus si nécessaire jusqu'aux machines et tous accessoires.

Prévoir manomètre différentiel à cadran DN80 minimum équipé d'un robinet de contrôle étalon aller et retour, sur by pass

Prévoir clapets anti retour sur l'aller de chaque groupe froid

Prévoir robinet de purge et vidange et purgeurs d'air automatiques au points hauts de l'installation.

Les thermomètres seront remplacés par de thermomètres de bonne qualité type droit plongeur en laiton (plage -30°/+50°C) Il sera prévu la pose des doigts de gant supplémentaire aux entrées et sorties de chaque groupe de production d'eau glacée.

Les manomètres seront en inox à bain de glycérine pour la mesure différence de pression du groupe d'eau glacée entre les vannes d'isollements et le refroidisseur de liquide

Le filtre tamis sera à bride corps en fonte et tamis inox avec système de décompression et vidange incorporé sur la calotte du filtre intégré au groupe d'eau glacée.

Il sera prévu le remplacement du calorifugeage sur l'ensemble des tronçons y compris robinetteries et accessoires.

### Marquage :

Le marquage des bandes aux couleurs conventionnelles placées le long des canalisations pour l'indication de la nature du fluide ainsi que le sens de circulation sera réalisé.

Calorifugeage des réseaux, corps de pompes et des vannes :

Les tuyauteries, corps de pompes et vannes d'isolement devront être calorifugés par des demi-coquilles de mousse à cellules fermées de 50mm d'épaisseur.

L'isolant de type STYROFOAM ou techniquement équivalent doit avoir une tenue au feu M1 et être ligaturé par des fils en acier galvanisé avec enduit pare-vapeur étanche.

La protection en tôle d'alliage d'aluminium type Isoxal, épaisseur 8/10<sup>ème</sup> de mm sera maintenue par des vis en inox ou par agrafes démontables pour les vannes.

### 5.3.3. REGULATION

- Le régulateur permettra de superviser l'ensemble du matériel installé GROUPES FRIGORIFIQUES , pompes circuit primaire, pompes secondaires et des vannes 2 et 3 voies motorisés.
- Cette régulation sera de type communicante MODBUS/LON/KNX ou équivalent.
- Cette régulation permettra de gérer et de visualiser en temps réel le bon fonctionnement de l'ensemble du matériel alimenté depuis l'armoire électrique du local.

Le titulaire devra l'ensemble de la régulation automatique et communicante, les relais et accessoires, le schéma de raccordement, le câblage et le raccordement de tout l'appareillage depuis l'armoire principale à sa charge, y compris les liaisons et accessoires.

- Cette régulation permettra le cas échéant une programmation hebdomadaire des heures de fonctionnement suivant les différents circuits et permettra d'avoir des régimes à température réduite la nuit et pendant l'inoccupation des lieux.
- Cette régulation sera également en communication avec la régulation des différentes CTA futures de l'opération.

### 5.3.4. ALIMENTATION ELECTRIQUE :

Le titulaire doit prendre en charge la modification du TGBT pour pouvoir réaliser les départs spécifiques pour chaque groupe, pour les équipements en local technique, les comptages d'énergie spécifique à la production de froid et auxiliaires, réaliser les alimentations électriques passage en extérieur sur chemins de câbles extérieur aérien (sur support métallique avec capotage aluminium) et les futurs équipements. Il prévoira tous les travaux d'adaptation éventuelle de l'armoire électrique, création et remplacement des protections, câblages et accessoires.

L'armoire comprendra :

- Disjoncteurs de protection des groupes
- Protection des organes de commande et de régulation y compris compteurs par fusibles
- Voyants en façade permettant de visualiser le fonctionnement de tous les appareils
- Transformateurs en TBTS pour les circuits de commande et de régulation

- Reports d'alarmes sur bornier en attente pour le lot électricité : défaut tension, défaut température et pression, défaut débits, défaut gaz.
- Reports d'information sur bornier en attente : SPC, horloges
- Borniers de raccordement
- Schéma complet de l'armoire

L'ensemble de la distribution aux appareils sera réalisé par câbles U 1000 RO 2 V correctement dimensionnés, les passages de câbles à l'armoire et aux appareils étant réalisés par presse étoupe.

L'entrepreneur devra également les liaisons équipotentielles aux différentes canalisations métalliques au départ des réseaux.

### **5.4. MODALITES D'INTERVENTION : MANUTENTION**

#### **5.4.1. PHASAGE DE L'INSTALLATION :**

En base, l'installation des deux groupes frigorifiques et la manutention des GROUPES se fera en 2 tranches : dans un premier temps seul 1 groupe froid sera installé et la panoplie hydraulique sera réalisée avec les attentes bouchonnées pour le raccordement ultérieur du second groupe frigorifique. L'aménagement intérieur des cellules pourra se faire en deux temps. Le premier groupe frigorifique sera mis en service et l'installation du second groupe frigorifique sera programmée dans un second temps. Pour cela, il sera installé sur les réseaux hydrauliques de chaque groupe de production d'eau glacée, la panoplie extérieure et intérieure jusqu'aux attentes en amont de la bouteille casse pression, les vannes d'isolement permettant d'isoler chaque circuit indépendamment.

1. Tranche Ferme : GF N°1
2. Tranche Optionnelle 1 : GF N°2

En variante, l'entreprise chiffrera en moins-value l'installation des 2 Groupes froid, la manutention des 2 GF en simultanée et leur mise en service simultanée.

#### **5.4.2. MANUTENTION :**

Tous les moyens matériels et humains seront déployés pour permettre la manutention dans les meilleures conditions et afin d'assurer le minimum de nuisances pour le voisinage.

---

## **6. FONDATIONS- PLOTS BETON –PERCEMENTS**

---

### **6.1. RECONNAISSANCE**

Une reconnaissance du bâtiment existant et de la zone d'implantation des groupes FROID est à effectuer par l'entreprise.

### **6.2. GENERALITES**

Le présent document a pour objet la réalisation de plots de supportage des groupes froids assurant la stabilité maximale des groupes froids tout en permettant de conserver l'accès facile pour l'entretien des espaces verts et la maintenance des équipements.

### **6.3. ETUDES**

Le titulaire sera tenu responsable de la bonne conception des plots béton destinés au supportage des groupes froid : il devra s'appuyer sur une étude de dimensionnement des ouvrages garantissant la stabilité des machines, en fonction de la nature du sol et des ouvrages présents à proximité réalisée par un bureau d'études spécialisé.

### **6.4. MODE D'EXECUTION**

Les ouvrages pourront être exécutés au moyen d'engin ou d'outillage appropriés ; l'usage des explosifs est interdit. Le titulaire est seul responsable du choix des engins ou outillage utilisés sur le chantier et du mode de déroulement des opérations.

L'attention du titulaire est attirée sur la présence d'ouvrages mitoyens à conserver et d'ouvrages enterrés à conserver.

Avant tous travaux de démolitions ou déposes, le titulaire s'assurera qu'il peut le faire sans risque pour la conservation des ouvrages du bâtiment, des murs et ouvrages mitoyens, ouvrages souterrains ainsi que des chaussées, trottoirs et réseaux...

Le titulaire doit prendre toutes les précautions utiles contre la propagation du bruit, notamment aux abords du bâtiment existant qui restera en activité pendant la durée des travaux. Le titulaire est également tenu de combattre toutes les poussières provenant des travaux, d'une part, par un arrosage de ses camions à la sortie du chantier, d'autre part par un arrosage journalier des voiries.

Le titulaire prendra en compte également toutes les dispositions assurant la sécurité des personnes circulant sur la voirie, dans le chantier et sur les propriétés voisines, vis-à-vis de la chute éventuelle des matériaux, notamment par des tôles de protection installés solidement en encorbellement, à la hauteur qui sera jugée suffisante pour assurer une protection efficace mais aussi :

- La mise en place de barrières de signalisation et de délimitation de zone de chantier, de zone de sécurité avec panneaux de signalisation
- Le personnel de surveillance
- Les dispositifs de condamnations provisoires ou définitives des réseaux
- Les démolitions progressives des ouvrages concernés, avec leurs chargements et les évacuations aux décharges publiques
- Toutes dispositions pour les désolidarisations soignées des parties devant rester en place par sciages
- Tous les rebouchages des trous et saignées occasionnées par les travaux de démolitions et déposes
- L'évacuation de l'ensemble des gravois résultant de la réalisation des ouvrages.

#### **6.4.1. PURGES ET COUPURES DES RESEAUX**

Les éventuelles coupures et purges des réseaux existants dans l'emprise des travaux sont à la charge du présent lot.

Le présent lot doit, avant tout commencement des travaux, vérifier la bonne réalisation de ces purges et de ces coupures de réseaux.



#### **6.4.2. TRI SELECTIF**

Le tri sélectif des déchets sera réalisé conformément à la charte chantier à faibles nuisances jointe au dossier de consultation.

Le titulaire devra impérativement réaliser un tri sélectif sur le chantier afin de récupérer les différents matériaux et de les diriger vers leur filière de valorisation ou d'élimination.

#### **6.4.3. GESTION DES DECHETS**

Dans le cadre du développement durable, il est préconisé la récupération de l'ensemble des déchets pour le recyclage de ce qui peut l'être et de valoriser la quasi-totalité des déchets, suivant les meilleures conditions économiques.

Leur mise en dépôt devra être effectuée avec soins dans l'enceinte du chantier.

Incinération avec récupération d'énergie pour les DIB non valorisable (moquette par exemple...)

En dernier recours si une catégorie de déchet ne présente pas de possibilité de valorisation dans des conditions techniques et économiques viables : Stockage des DIB non valorisables et inertes en stockage en classe 2 ou 3.

#### **6.4.4. ENLEVEMENT DES GRAVOIS ET MATERIAUX AUX DECHARGES PUBLIQUES**

Enlèvement aux décharges publiques sélectives, au fur et à mesure de l'avancement des travaux de démolitions et de déposes, de tous les gravois et matériaux y compris tris des matériaux en fonction du classement des décharges publiques sélectives, chargement, transport et tous droits de décharge, quelle que soit la nature des déblais.

Le titulaire doit tenir compte de la clause du permis de démolir : article 3

Il est rappelé que toute destruction de matériaux par le feu est interdite sur le site.

### **6.5. REALISATION DES FONDATIONS ET DES PLOTS**

#### **6.5.1. DESCRIPTION DES PRESTATIONS**

Les prestations comprennent :

- Le repérage et l'implantation des plots
- Le terrassement et la préparation du fond de forme
- La mise en œuvre d'un hérisson et ou d'une semelle de propreté
- Le coffrage, le ferrailage et le coulage des plots en béton armé
- La mise en œuvre d'attentes ou d'ancrage spécifiques (tiges, douilles, gaines..)
- Le traitement de surface et la cure béton
- Le nettoyage du site

Il est rappelé que toute destruction de matériaux par le feu est interdite sur le site.

#### **6.5.2. IMPLANTATION ET DIMENSIONS**

Les dimensions des plots seront déterminées en fonction des équipements à supporter avec une tolérance de plus ou moins 5% pour s'adapter à la base des groupes froid.

L'implantation exacte ainsi que la profondeur d'encastrement seront le résultat de l'étude de sol et de charge admissible avec un minimum de 60cm de profondeur : les plans d'exécution établis par le bureau d'études indiqueront ces éléments.

### 6.5.3. NATURE DU SOL ET PREPARATION

Le fond de fouille sera exempt de toute matière organique meuble ou non portante

Une couche de forme en grave compactée ou un hérisson de 10 à 20cm pourra être mis en œuvre pour une assise saine.

Si le sol est instable, un renforcement pourra être requis suivant les préconisations du bureau d'études

### 6.5.4. MATERIAUX

Les plots seront réalisés en béton armé. Le béton doit répondre aux normes NF EN 206-1 206-CN et être de classe C25/30 ou supérieure.

Béton de fondation armé dosé à 350kg/m<sup>3</sup>

Classe XC2 ou supérieure selon conditions (humidités gel)

### 6.5.5. CHARGES ADMISSIBLES

Les plots doivent être conçus pour supporter la charge statique et dynamique des groupes froids. La charge admissible sera déterminée par le fabricant des groupes froids et les plots devront être dimensionnés en conséquence.

### 6.5.6. FIXATION

Les plots seront équipés de systèmes de fixation (mécaniques ou chimiques) pour maintenir les machines de manière stables.

### 6.5.7. DIMENSIONS DES PLOTS

Chaque plot devra avoir une base de 60cmx60cm pour assurer une répartition de charges uniforme. La hauteur des plots sera déterminée en fonction de la configuration du site et des exigences spécifiques du groupe froid. Il devra être laissé sous la machine une hauteur libre minimale de 70cm.

Nombre : 4 à 6 par machine à confirmer par l'étude de dimensionnement

### 6.5.8. IMPLANTATION

Chaque plot sera installé à l'emplacement défini par le bureau d'études spécialisé. Leur disposition doit garantir une distance suffisante entre les équipements afin d'assurer une circulation d'air optimale et permettre une maintenance facile.

L'écartement entre plots d'au moins 1m sera respecté, sauf contre-indication du fabricant des machines frigorifiques.

Chaque plot devra avoir une base de 60cm x 60cm pour assurer une répartition de charges uniforme. La hauteur des plots sera déterminée en fonction de la configuration du site et des exigences spécifiques du groupe froid.

Nombre : 4 à 6 par machine à confirmer par l'étude de dimensionnement

### 6.5.9. MISE EN ŒUVRE

#### Fondations :

- Coulage plaine masse dans le coffrage propre et étanche
- Vibration mécanique obligatoire
- Surfaçage soigné en partie supérieure si les plots doivent recevoir des platines ou des machines
- Curage du béton : maintien de l'humidité pendant 7 jours minimum par bâche humide ou produit de cure

#### Plots :

Préparation : la planéité des fondations sera vérifiée pour garantir une assise stable et uniforme

Coulage des plots : ils seront coulés sur place ou préfabriqués selon les spécifications du bureau d'études avec du béton de haute qualité. Un traitement de surface sera appliqué pour assurer la résistance à l'humidité et aux conditions climatiques.

Curation : les plots en béton seront maintenus en conditions de cure optimales minimum 7 jours après coulée pour assurer leur résistance maximale.

### 6.5.10. FERRAILLAGE

- Les armatures doivent être conformes à la norme NF A35 080
- Diamètres , cadres , ligatures recouvrements enrobages et plans suivants BET
- Enrobage minimum 3cm pour les parties non exposées et 4cm en extérieur
- Armatures stockées hors sol protégées de la boue et de la corrosion

### 6.5.11. CONTROLE ET ESSAIS

Les contrôles suivants seront réalisés :

- Contrôle de fond de fouille avant coulage
- Contrôle du coffrage : rigidité, dimensions et étanchéité
- Contrôle du ferrailage
- Contrôle du béton : bon de livraison, température, essais d'écrasement normalisés
- Contrôle visuels : dimensions, alignement, qualité de la réalisation, aplomb, cotes, qualité béton , fissures
- Essai de stabilité : vérification de la capacité de charges des plots en tenant compte des charges statiques et dynamiques des machines
- Essai de vibration : vérification de l'efficacité des systèmes anti vibratiles

### 6.5.12. NORMES ET REGLEMENTATIONS

Les travaux devront respectés entre autres les normes suivantes :

- NF EN 206-CN
- NF P18-710
- DTU 13.12
- Eurocode 2

### 6.5.13. GARANTIE ET MAINTENANCE

Les plots de supportage doivent être garantis contre tout défaut de fabrication pendant 10 ans à compter de la réception des travaux : cela couvre la solidité et la résistance des plots y compris contre la corrosion et l'usure prématurée.

## 6.6. REALISATION DES CARROTAGES

### 6.6.1. GENERALITES

L'entreprise devra l'ensemble des carottages nécessaires pour le cheminement des réseaux à chaque traversée de parois verticales. Tous les carottages en parois verticales seront réalisés par le présent lot quel que soient leurs diamètres et la nature des parois traversées.

### 6.6.2. MODE D'INTERVENTION

L'entreprise réalisera les carottages de 7h00 à 8h00 ou de 18h00 à 20h00 du lundi au vendredi en respectant la procédure suivante :

- Constat de l'état par photos,
- Mise en place de film polyane épais sur l'emprise totale de la salle.
- Protection du carrelage ou du revêtement de sol avant pose d'échafaudage,
- Fourniture et pose d'un échafaudage menuisé à demeure pendant l'opération (son platelage sera hors emprise des étagères et ne gênera pas les déambulations autour),
- Enlèvement des bâches, aspiration des poussières, dépose méthodique de l'extérieur vers l'intérieur,
- Constat de l'état par photos,
- Evacuation des bâches et mise en décharge,
- A l'issue des travaux : dépose et évacuation de l'échafaudage.

1er Étape : REALISATION DES INVESTIGATIONS

2ème Étape : RÉALISATION / CRÉATION DES CAROTTAGES DE SOL OU DE PAROI VERTICALE POUR PASSAGE Ø32 à 100 puis Ø110 ET PLUS A SUR L'ÉPAISSEUR DE PAROI A TRAVERSER (500mm pour les planchers, 200 à 400mm pour les parois verticales)

- Cette étape consiste à effectuer des carottages en plancher entre les différents niveaux et au travers des parois verticales pendant les heures de fermeture au public et au personnel (voir paragraphe ci-dessus) .
- Les carottages seront réalisés par le procédé de « carottage à sec » sans eau.

3ème Étape : INSTALLATION DES RESEAUX DE DISTRIBUTION ELEC

Cette étape consiste à effectuer :

- La pose des fourreaux et passage de câbles y compris accessoires de fixations,
- La pose des manchons de traversée de paroi coupe-feu,

4ème Étape : ESSAIS D'ETANCHEITE ET EVACUATION DU MATERIEL

- Cette étape consiste à effectuer :

- Les essais d'étanchéités,
- L'évacuation du matériel et nettoyage fin.

#### **SYNTHESE ET CONCLUSION**

- Il faut bien prendre en considération les difficultés de réalisation du chantier, les horaires de travail, le travail de nuit, les zones d'interventions ERP, de personnel
- Les conditions de réalisation en milieu occupé
- Le carottage à sec est aussi une difficulté, nécessitant une technique différente que le carottage à eau habituelle, qui ne peut être effectué dans des dalles alvéolaires,
- Le nombre d'intervenants dans ce milieu étroit et fragile est également un facteur à prendre en compte pour le délai et nombre d'interventions.

Localisation :

toutes les traversées de parois verticales ou horizontales sur le tracé des câbles.

7. ANNEXE :

