



---

**REMPLACEMENT DU GROUPE FROID SUR LE BATIMENT ENSEIGNEMENT ET DU  
GROUPE FROID SUR LE BATIMENT SIMULATION**

**ENAP**

---

Objet du document	Cahier des Clauses Techniques Particulières (C.C.T.P.) Lot 1
Maitre d’Ouvrage	<b>ENAP</b> 440 Av. Michel Serres 47916 AGEN
Maitre d’Œuvre	<b>ENERGIO</b> 1 bis, rue d’Entraigues 37000 TOURS

Version	Date	Modifications
V1	06.03.2025	Version initiale

## A. TABLE DES MATIERES

---

<b>A.</b>	<b>TABLE DES MATIERES</b>	<b>2</b>
<b>B.</b>	<b>GENERALITES</b>	<b>5</b>
<b>B.1</b>	<b>PREAMBULE</b>	<b>5</b>
B.1.1	MAITRE D’OUVRAGE	5
B.1.2	MAITRE D’ŒUVRE	5
B.1.3	CONTROLE TECHNIQUE	5
B.1.4	REUNIONS DE CHANTIER	5
B.1.5	DUREE DES TRAVAUX	6
<b>B.2</b>	<b>DEFINITION DE L’OPERATION</b>	<b>6</b>
<b>B.3</b>	<b>CONSISTANCE ET DÉROULEMENT DES TRAVAUX</b>	<b>6</b>
B.3.1	ÉTUDES ET DOCUMENTS TECHNIQUES	7
B.3.2	FOURNITURE ET INSTALLATION DU MATERIEL	7
B.3.3	MANUTENTION ET LOGISTIQUE	7
B.3.4	MISE EN ŒUVRE DES INSTALLATIONS	7
B.3.5	MISE EN SERVICE ET ESSAIS	7
B.3.6	NETTOYAGE ET FINITIONS	8
<b>B.4</b>	<b>DOCUMENTS TECHNIQUES ET RÉGLEMENTATIONS</b>	<b>8</b>
B.4.1	DOCUMENTS TECHNIQUES	8
B.4.2	COTES DES PLANS	9
B.4.3	COORDINATION	9
B.4.4	REGLEMENTATION	9
B.4.5	DEBITS ET PUISSANCES MINIMUMS GLOBAUX	10
<b>B.5</b>	<b>IMPLANTATION DU MATERIEL</b>	<b>10</b>
<b>B.6</b>	<b>PROTECTION DES OUVRAGES</b>	<b>11</b>
<b>B.7</b>	<b>VISITE DES LIEUX</b>	<b>11</b>
<b>B.8</b>	<b>BORDEREAUX QUANTITATIFS</b>	<b>11</b>
<b>B.9</b>	<b>BASES DE CALCUL</b>	<b>11</b>
B.9.1	CONDITIONS EXTERIEURES	11
B.9.2	CONDITIONS INTERIEURES	11
<b>B.10</b>	<b>NIVEAUX SONORES</b>	<b>12</b>
<b>B.11</b>	<b>RESULTAT DES CALCULS</b>	<b>12</b>

<b>C. PRESCRIPTIONS TECHNIQUES</b>	<b>12</b>
<b>C.1 TRAITEMENT DES RESEAUX</b>	<b>12</b>
<b>C.2 TRAVAUX PREPARATOIRES</b>	<b>13</b>
<b>C.3 TRAVAUX PRELIMINAIRE</b>	<b>14</b>
C.3.1 MISE AU REPOS DES INSTALLATIONS	14
C.3.2 VIDANGE DE L’INSTALLATION	14
C.3.3 INSTALLATION DE CHANTIER	14
<b>C.4 DEMONTAGE</b>	<b>14</b>
<b>C.5 EQUIPEMENTS (GROUPE FROIDS)</b>	<b>14</b>
C.5.1 GENERALITES	14
C.5.2 MATERIELS	15
C.5.2.1 GROUPE DE PRODUCTION	15
C.5.3 RACCORDEMENT HYDRAULIQUE/VANNES D’ISOLEMENT	17
C.5.4 CALORIFUGE	17
<b>C.6 ELECTRICITE</b>	<b>18</b>
C.6.1 GENERALITES	18
C.6.2 RACCORDEMENT ELECTRIQUE DES APPAREILLAGES	18
<b>C.7 REGULATION</b>	<b>18</b>
<b>C.8 DIVERS</b>	<b>19</b>
C.8.1 MISE EN SERVICE	19
<b>D.SPECIFICATIONS TECHNIQUES</b>	<b>19</b>
<b>D.1 SPECIFICATIONS TECHNIQUES GENERALES</b>	<b>19</b>
D.1.1 OBJET DES SPECIFICATIONS TECHNIQUES	19
D.1.2 NORMES ET REGLEMENTS	19
D.1.3 NOTES DE CALCUL	19
D.1.4 SYMBOLIQUE	20
D.1.5 PLANS D’EXECUTION	20
D.1.6 LOCAUX TECHNIQUES	21
D.1.7 ACOUSTIQUE	22
D.1.8 MATERIEL	22
D.1.9 APPAREILS DE CONTROLE - MESURE - COMPTAGE	23
D.1.10 REPERAGE	23
D.1.11 ESSAIS	23
D.1.12 DOSSIER DES OUVRAGES EXECUTES	24
D.1.13 GARANTIES	27
<b>D.2 SPÉCIFICATIONS TECHNIQUES PARTICULIÈRES</b>	<b>29</b>

D.2.1 CARACTERISTIQUES TECHNIQUES DES GROUPES DE PRODUCTION	29
<b>TROISIEME PARTIE : ANNEXE</b>	<b>35</b>
A. PLAN DE LA TOITURE	35
B. CERTIFICAT DE VISITE	36

## B. GENERALITES

---

### B.1 PREAMBULE

---

#### *B.1.1 Maitre d'ouvrage*

---

Désignation de la **MAITRISE D'OUVRAGE** :

La maîtrise d'ouvrage est assurée par :

**ENAP**

440 Avenue Michel Serres  
47916 Agen

**Contact :**

M. Jean-Noël DECOTTIGNIES

05 53 98 98 98

Jean-Noel.Decottignies@justice.fr

#### *B.1.2 Maitre d'œuvre*

---

La **MAITRISE D'ŒUVRE** est assurée par :

**ENERGIO**

1 bis, rue d'Entraigues  
37000 TOURS

- M. Ayman LAKSOUR  
07 56 43 75 19  
alaksour@energio.fr
- M. Jérôme MAUBERT  
07 55 58 75 63  
jmaubert@energio.fr

#### *B1.3 Contrôle technique*

---

Le **CONTROLE TECHNIQUE** est réalisé par :

Bureau de contrôle non désigné à ce jour

#### *B.1.4 Réunions de chantier*

---

Il est prévu au minimum de 5 réunions de chantier pour l'ensemble de l'opération (jour à définir en concertation avec toutes les parties) avec la présence obligatoire du chargé d'affaire de l'opération.

### B.1.5 Durée des travaux

**Les travaux commenceront le 25 aout 2025. L'échéance finale est pour le 15 décembre 2025.**

## B.2 DEFINITION DE L'OPERATION

Le présent cahier des charges et ses annexes définissent les prestations concernant l'opération de remplacement du groupe froid sur le bâtiment enseignement et du groupe froid sur le bâtiment simulation de l'école nationale d'administration pénitentiaire (AGEN) située au 440 Av. Michel Serres 47916 Agen.

Description sommaire des travaux :

- Dépose des deux groupes froids existants et de leurs périphériques hydrauliques et électriques,
- Fourniture, pose et raccordement des deux nouveaux groupes froids et de leurs périphériques hydrauliques et électriques,
- Electricité courant fort et courant faible pour l'alimentation électrique des équipements et des régulations associées.

Le présent CCTP définit les marques et types de matériels dont les caractéristiques techniques doivent impérativement être respectées.

Pour tout matériel non spécifié dans ce document, le PRESTATAIRE est tenu de soumettre, avant le démarrage des travaux, les références exactes des fournitures et équipements qu'il envisage d'installer. Ces références devront être validées par le MAÎTRE D'ŒUVRE, qui s'assurera de leur conformité et de leur équivalence avec les exigences techniques définies dans les pièces du marché.

En cas de non-concordance, le MAÎTRE D'ŒUVRE se réserve le droit d'exiger l'utilisation exclusive des marques et modèles cités en référence dans le programme technique.

## B.3 CONSISTANCE ET DÉROULEMENT DES TRAVAUX

D'une manière générale, le **PRESTATAIRE** devra réaliser l'ensemble des travaux et fournir tous les équipements nécessaires aux remplacements des deux groupes froids, en intégrant tous les corps d'état nécessaires (maçonnerie, peinture, électricité, etc.). L'installation devra répondre aux besoins exprimés en **rafraîchissement**, en garantissant un fonctionnement **fiable, sécurisé et performant**, dans toutes les conditions d'exploitation.

Tous les documents graphiques remis au **PRESTATAIRE**, pour exécution des ouvrages, doivent être considérés comme une proposition qu'elle doit examiner avant la remise de son offre.

Il devra signaler au **MAÎTRE D'OUVRAGE** toute disposition qui lui semblerait non conforme aux règles de l'art, pouvant affecter la **solidité, la pérennité ou l'usage des installations**.

L’offre du **PRESTATAIRE** restera **forfaitaire**, quelles que soient les adaptations nécessaires lors de la mise au point des plans d’exécution.

Le **PRESTATAIRE** doit, en outre, la réalisation des prestations et ouvrages suivants, sans que cette liste soit limitative.

#### *B.3.1 Études et documents techniques*

---

- La conception des fabrications et des installations,
- Les études de définition et de réalisation,
- Plans d’exécution complets des installations,
- Plans de récolement en fin de travaux,
- Liste détaillée des matériels installés, avec documents techniques et références des constructeurs,
- Cahiers d’essais et certificats d’épreuves,
- Notices d’entretien et de maintenance.

#### *B.3.2 Fourniture et installation du matériel*

---

- Fabrication, fourniture, transport et pose des différents équipements.
- Acheminement et remplacement des groupes froids et ses périphérie.
- Installation des liaisons hydraulique et alimentations électriques.

#### *B.3.3 Manutention et logistique*

---

- Acheminement, installation et enlèvement des engins de levage et échafaudages nécessaires,
- Toutes les manutentions sont à la charge de l’entreprise.

#### *B.3.4 Mise en œuvre des installations*

---

- Raccordement des réseaux hydraulique,
- Réalisation des percements, scellements et rebouchages nécessaires,
- Fixation et supportage des équipements avec renforts si nécessaire.

#### *B.3.5 Mise en service et essais*

---

- Vérification préalable de l'installation : Contrôler la conformité de l’installation (raccordements électriques, frigorifiques, etc.)
- Tirage au vide et mise en charge en fluide frigorigène conforme à la réglementation F-Gas,
- Essais fonctionnels : vérification des températures, pressions, niveaux sonores, vitesses d’air, intensités absorbées...
- Équilibrage des installations pour garantir une répartition homogène du confort.
- Marquage et repérage

- Étiquetage et repérage de tous les appareils et réseaux hydrauliques

### B.3.6 Nettoyage et finitions

---

- Nettoyage courant du chantier et remise en état des locaux en fin de travaux,
- Formation du personnel d’exploitation et de maintenance pour la prise en main du système,
- Réalisation des démarches administratives liées aux remplacements des groupes froids

Toutes les interventions devront être coordonnées avec le MAÎTRE D’OUVRAGE, et un planning détaillé devra être proposé avant le démarrage des travaux.

Par ailleurs, le **PRESTATAIRE** doit assurer :

Pour les matériels, leur réception qui sera effectuée sur le site en présence du fabricant, L’ensemble des travaux en respectant les règles d’hygiène et de sécurité.

Dans tous les cas, pour l’Entrepreneur, le fait d’exécuter, sans rien changer, les prescriptions des documents techniques remis par le Maître d’Ouvrage, ne peut atténuer en quoi que ce soit sa pleine et entière responsabilité d’installateur.

### **REMARQUE**

**Les travaux s’effectuent en site occupé. Les interventions devront être organisées de manière à minimiser la gêne pour les employés. L’installateur devra soumettre au maître d’ouvrage un planning détaillé des interventions, précisant les zones ou niveaux concernés. Aucune intervention ne pourra être effectuée sans son accord préalable.**

**L’entrepreneur tiendra compte de ces éléments dans la remise de son offre.**

## B.4 DOCUMENTS TECHNIQUES ET RÉGLEMENTATIONS

---

### B.4.1 Documents techniques

---

Le présent programme technique est rédigé en accord avec les normes en vigueur publiées par le ministère de la Construction et le R.E.E.F.

Le **PRESTATAIRE** est donc tenu de se conformer aux spécifications générales (S.G.) et documents techniques (D.T.) figurant dans le recueil et de suivre les indications des schémas et dessins qui y sont contenus.



Il est également rédigé en accord avec les prescriptions des normes françaises (AFNOR), département bâtiment.

Dans le cas où les ouvrages décrits dans le présent CCTP ne figurent pas dans le R.E.E.F. ou aux normes françaises ou en différeraient par leur conception, le **PRESTATAIRE** doit toujours se conformer à l'esprit de ces documents quant à la qualité et à la mise en œuvre des matériaux.

En cas de contradictions entre les articles du CCTP et les documents techniques cités, sans spécification expresse du MAITRE D'OUVRAGE, le PRESTATAIRE devra consulter ce dernier avant de soumettre son prix.

Le MAITRE D'OUVRAGE a pris soin de renseigner le PRESTATAIRE sur les travaux à effectuer, ainsi que sur leurs dimensions et emplacements, mais cette description ne saurait être limitative. Le soumissionnaire doit comprendre que tous les travaux nécessaires à l'achèvement complet du projet doivent être inclus dans son prix, sans exception.

Le **PRESTATAIRE** doit signaler au **MAITRE D'OUVRAGE** les dispositions qui ne lui paraîtraient pas en rapport avec la solidité, la conservation des ouvrages, l'usage auquel ils sont destinés ou l'observation des règles de l'art.

Le fait d'exécuter les prescriptions des documents techniques sans modification n'atténue en rien la responsabilité pleine et entière de l'installateur.

Le présent C.C.T.P. est complété par :

- Le DPGF (Décomposition de Prix Global et Forfaitaire).
- Les plans d'implantation des appareils à titre indicatif (en annexe)

#### *B.4.2 Cotes des plans*

---

Aucune mesure ne doit être prise à l'échelle métrique sur les plans.

#### *B.4.3 Coordination*

---

Dans le cas où un COORDONATEUR DE SECURITE POUR LA CONCEPTION ET LA REALISATION DE L'OUVRAGE est désigné pour cette opération, le PLAN GENERAL DE COORDINATION EN MATIERE DE SECURITE ET DE PROTECTION DE LA SANTE fait partie des pièces contractuelles (voir C.C.A.P.).

Il sera joint au présent dossier. Le **PRESTATAIRE** prendra en compte ces exigences pour l'établissement de son prix.

#### *B.4.4 Réglementation*

---

Les installations doivent être conformes à l'ensemble des réglementations en vigueur : lois, décrets, arrêtés, circulaires, instructions techniques et leurs modificatifs, règlements nationaux, préfectoraux et municipaux, ainsi que les spécifications propres aux établissements recevant du public (ERP).

Les textes suivants doivent notamment être suivis pour l'installation d'un système VRV :

- **Code de la construction et de l'habitation** (notamment pour les ERP) : Obligations relatives à l’accessibilité et la sécurité incendie.
- **L’ensemble des DTU dont le DTU 65.4 de février 1969 et additifs** : Prescriptions techniques relatives aux chaufferies au gaz et aux hydrocarbures liquéfiés.
- **DTU 65.20 : NF P 52.306** : Isolation des circuits, appareils et accessoires.
- **DTU 60.1 de février 1977 et additifs** : Travaux de plomberie sanitaire
- **DTU 61.1** : Installations de gaz - Instructions relatives aux aménagements généraux.
- **Règlement (UE) n° 517/2014 (F-Gaz)** : Restrictions sur les fluides à fort PRG (ex. interdiction progressive du R410A).
- **NF EN 378 (Parties 1 à 4)** : Exigences de sécurité et de conception des installations frigorifiques.
- **NF C 15-100** : Réglementation électrique, alimentation et protection des circuits VRV.
- **Acoustique et confort thermique**
- **Arrêté du 30 juin 1999** (modifié) : Réglementation acoustique dans les bâtiments, impose des niveaux de bruit max pour les équipements techniques.
- **Spécifications techniques ATG C 30, 30-1, 30-2** :
  - ❖ Document AQC.
  - ❖ Règlement sanitaire départemental type.
  - ❖ Réglementation concernant les installations soumises à déclaration
  - ❖ Réglementation sur la sécurité contre l’incendie
  - ❖ Les Avis Techniques

Cette liste n’est pas exhaustive et doit être complétée avec toutes les normes.

#### B.4.5 Débits et puissances minimums globaux

Les puissances et débits des documents d’Appel d’offres sont des minima indicatifs.  
L’offre du **PRESTATAIRE** tiendra compte des valeurs qu’elle aura déterminées précisément.

### B.5 IMPLANTATION DU MATERIEL

Les nouveaux groupes froids seront installés aux emplacements prévus pour les anciens équipements, tels qu'indiqués sur les plans d'exécution validés par le Maître d’Ouvrage. Il est important de garantir que les zones d’installation des nouvelles unités respectent les mêmes critères d’accessibilité et de sécurité que celles des équipements précédents.

Des zones libres seront maintenues autour des unités de production et des unités intérieures afin d’assurer une circulation aisée et faciliter les futures opérations de maintenance, de dépannage ou de remplacement. Cela permettra de minimiser les perturbations durant les interventions et de garantir une bonne accessibilité aux équipements sans nécessiter le démontage d’autres composants de l’installation.

## B.6 PROTECTION DES OUVRAGES

---

Le **PRESTATAIRE** doit assurer lui-même la protection des matériaux approvisionnés et des installations en place contre toutes les dégradations ou vols pendant toute la durée du chantier et cela jusqu'à réception des travaux.

Le **PRESTATAIRE** doit effectuer une protection des sols de tous les locaux où elle intervient.

Le **PRESTATAIRE** doit délimiter sa zone de chantier par une palissade de 2 mètres minimaux de hauteur qui doit correspondre au périmètre autour de l'aire de livraison.

Le **PRESTATAIRE** doit prévoir tous les ouvrages provisoires pendant la durée du chantier :

- ♦ La circulation en général,
- ♦ La sécurité,
- ♦ Le transport, l'évacuation et la mise en œuvre des matériaux et matériels,
- ♦ La protection des trottoirs et égouts,
- ♦ La clôture du chantier,
- ♦ L'emplacement des baraques de chantier et stockages propres à chaque intervenant.
- ♦ Et éventuellement le respect des prescriptions du Coordonnateur S.P.S.

## B.7 VISITE DES LIEUX

---

**Conformément à l'article 12.4 du règlement de consultation, une visite obligatoire sur site est organisée le jeudi 17 avril 2025 à 9h30.**

## B.8 BORDEREAUX QUANTITATIFS

---

Le **PRESTATAIRE** devra obligatoirement compléter les bordereaux accompagnant le CCTP.

Il a la faculté de compléter ce cadre avec des postes complémentaires qu'ils jugeraient nécessaires, mais sans modifier le cadre de base.

## B.9 BASES DE CALCUL

---

### *B.9.1 Conditions extérieures*

---

Les conditions extérieures de base en été sont les suivantes :

Température : +35°C (plus trente-cinq) - Humidité relative : 40%

### *B.9.2 Conditions intérieures*

---

En été, les locaux à refroidir doivent être maintenu à une température à 26°C.

En été, les locaux à refroidir doivent être maintenu à une température de 7 °C inférieurs à la température extérieure.

## B.10 NIVEAUX SONORES

---

Toutes les installations techniques mettant en œuvre des pompes, ventilateurs... ou des fluides doivent être conçues de façon à n’engager aucun bruit gênant le voisinage.

Toute source de bruit doit être isolée de la structure du bâtiment par interposition de dispositifs anti-vibratiles.

Elle doit également être isolée des réseaux de tuyauterie par des manchettes élastiques conçues pour résister aux pressions, températures et natures des fluides mis en jeu.

Les bruits qui risquent d’être véhiculés à l’intérieur même de ces tuyauteries doivent être piégés dans des dispositifs absorbants.

Toutes ces mesures doivent être appliquées afin que la superposition des bruits ambiants et des bruits dus aux installations techniques ne dépasse pas les niveaux de pressions sonores admis.

L’installation doit être équipée de façon que son fonctionnement ne puisse être à l’origine de bruits susceptibles de compromettre la santé ou la sécurité du voisinage, de constituer une gêne pour sa tranquillité.

Le niveau de pression acoustique du bruit dans les conditions normales de fonctionnement engendré hors des locaux techniques ne doit pas dépasser 30 dB (A).

Le **PRESTATAIRE** réalisera **de mesures acoustiques**, une fois l’installation mise en service. Ces mesures permettront de vérifier la conformité de l’installation aux exigences réglementaires et contractuelles en matière d’acoustique.

## B.11 RESULTAT DES CALCULS

---

L’entreprise doit l’ensemble des calculs, les puissances (groupe VRV...).

## C. PRESCRIPTIONS TECHNIQUES

---

Les matériels sélectionnés dans ce dossier sont donnés à titre indicatif. Les entreprises peuvent proposer des matériels et des procédés ayant strictement les mêmes caractéristiques, tant sur le plan des performances que sur la fiabilité des produits.

### C.1 TRAITEMENT DES RESEAUX

---

L’opération concernera l’ensemble des réseaux de tuyauterie de distribution d’eau glacée pour l’ensemble des locaux.

Cette opération s’effectuera **avant** la dépose des matériels remplacés et **avant** la mise en place des nouveaux équipements.

L’entreprise adjudicatrice devra prêter une attention particulière à la fragilité des réseaux. Le désembouage devra être réalisé comme suit :

1. Analyse d'eau et des dépôts avec détermination du pH, fournie au Maître d'œuvre.
2. Définition du type d'injection à effectuer (sous ATEC CSTBat de marque **BWT SoluTECH LESSIVAGE ET DESEMOUAGE** ou équivalent dosé à 5 Litres/m3).
3. Protection des appareillages délicats contre toute détérioration par les produits de traitement mis en œuvre.
4. Pose d'affiches aux soins de l'EXPLOITANT pour aviser les utilisateurs des travaux.
5. Ouverture de tous les robinets et organes de réglages, avant traitement.
6. Mise en place de prises spéciales, nécessaires au branchement du GROUPE de TRAITEMENT.
7. Mise en place du GROUPE de TRAITEMENT.
8. Contrôle du Ph de l'eau en circulation.
9. Traitement avec surveillance permanente : cette prestation sera suivie par une équipe spécialisée et dédiée.
10. Injection dans l'installation d'un produit de traitement (caractéristiques déterminées à l'étape 2) avec chasses aux points bas de l'installation.
11. Rinçage à grand débit : opérations de rinçage soignées, à grand débit avec passages préférentiels dans tous les points des circuits pour dégager les dépôts et les résidus, des points bas et des zones d'écoulement laminaires. Ce rinçage s'effectuera par eau de ville et sous pression (air comprimé). Tous les rejets seront en conformité avec la législation ( $7 < \text{pH} < 8,5$ ).
12. Remplissage de l'installation et remise à niveau au pH d'origine, purge des points hauts.
13. Contrôle des résultats et démontages éventuels en cas d'obstruction pour rinçage spécial - Prélèvements et analyse sur les différents circuits traités afin de contrôler l'efficacité du traitement - Dépose du matériel - Nettoyage de tous les locaux.
14. Analyse d'eau et des dépôts avec détermination du pH, fournies au maître d'œuvre.

## C.2 TRAVAUX PREPARATOIRES

---

- Mise en place des protections nécessaires,
- Installation de chantier.

## C.3 TRAVAUX PRELIMINAIRE

---

### C.3.1 Mise au repos des installations

---

Les travaux préalables à la mise au repos des installations qui seraient, le cas échéant, à réaliser sur le site, tels que les coupures et consignations de l'alimentation en électricité.

### C.3.2 Vidange de l'installation

---

Il sera effectué la vidange de toute l'installation des deux groupes froids.

### C.3.3 Installation de chantier

---

Avant le commencement des travaux, le **PRESTATAIRE** devra prévoir la mise en œuvre d'une base de vie aménagée (vestiaire, réfectoire, lavabo et WC)

Pour cela, le **PRESTATAIRE** devra la mise en place d'abris de chantier modulables en quantité suffisante par rapport au personnel présent sur le chantier.

Le **PRESTATAIRE** prendra à sa charge les équipements de cette base de vie (casiers, chaises, bancs, table, convecteurs électriques, WC et lavabo).

Ces aménagements devront être laissés pendant toute la durée des travaux et devront correspondre au nombre de personnes travaillant dans un même temps sur l'opération.

Les divers raccordements de la base de vie (électricité, eau potable évacuation d'eaux usées et eaux vannes) seront à la charge du **PRESTATAIRE**.

Ces postes devront OBLIGATOIREMENT être chiffrés à l'unité. Cependant, si un local est vacant au démarrage des travaux, ce dernier pourra éventuellement être proposé au **PRESTATAIRE**.

## C.4 DEMONTAGE

---

Les travaux consistent à déposer et évacuer :

- Les 2 groupes froids existants ainsi que les modules hydrauliques associés.
- Les vases d'expansion.

La dépose est complète comprenant également :

- L'évacuation en déchetterie des équipements, matériels et autres éléments de dépose non conservés par l'ENAP.

## C.5 EQUIPEMENTS (GROUPE FROIDS)

---

### C.5.1 Généralités

---

Le remplacement des deux groupes froids existants sera effectué par deux nouveaux groupes froids utilisant le fluide frigorigène R32, permettant le rafraîchissement des bâtiments "enseignement" et "simulation". Les unités sont assemblées et testées en usine à la fin de la chaîne de production.

Les nouveaux groupes froids seront installés aux mêmes emplacements que les anciens.

La documentation doit être fournie lors de l'expédition, y compris le manuel d'installation, d'utilisation et d'entretien, le guide de l'utilisateur, le schéma de câblage et la fiche technique.

## C.5.2 Matériels

### C.5.2.1 Groupe de production

- **Bâtiment Enseignement :**

Le **PRESTATAIRE** installe un groupe froid de marque CIAT type AQUACIATPOWER LD 0900R-A ou équivalent (régime d’eau 7/12°C) au niveau du bâtiment simulation, assemblé, testé et chargé en usine en fluide R32.

Mode		Froid
Puissance frigori que <sup>(1)</sup>	kW	217
E cacité de refroidissement (EER)		2,98
<sup>(1)</sup> kW/kW		
Puissance absorbée de l'unité <sup>(1)</sup>	kW	72,8
Niveau de puissance acoustique (LwA) <sup>(1)</sup>	dB(A)	86,5
Niveau de pression sonore à 10.0m (LpA) <sup>(1)</sup>	dB(A)	54,5
Puissance minimale <sup>(2)</sup>	kW	58,8
Puissance maximale	kW	217

Tension	V-Ph-Hz	400-3-50	
Puissance abs.	w	280	
régulation			
Facteur de puissance		0,83	
Intensité maximale	A	170	
Intensité de démarrage	A	346	
Source		Montluel	
Type de réfrigérant		R32	
Masse de réfrigérant	kg	22	
Tonnes équivalent CO2	Tonnes	14,99	
Catégorie PED		CAT III	
Nombre de circuits frigorigènes		2	
Nombre de compresseurs		4	
Nombre de ventilateurs		4	
Puissance absorbée des ventilateurs	kW	2,79	
Vitesse de ventilateur	RPM	720	
Débit d'air total des ventilateurs	l/s	15579,3	
Service	Poids	kg	2748
	Longueur	mm	3604
	Largeur	mm	2253
	Hauteur	mm	2324
Livraison	Poids	kg	2181
	Longueur	mm	3604
	Largeur	mm	2253
	Hauteur	mm	2324

Le groupe froid sera équipé des éléments suivants :

- Module hydraulique avec pompe double à vitesse variable.
- Ballon tampon de 550 litres.
- Protection antigel pompes et tuyauteries.
- Vase d’expansion de 50 litres.

Le **PRESTATAIRE** acheminera le groupe froid par grutage directement sur l’emplacement prévu a cet effet (voir plan en annexe).

- **Bâtiment Simulation :**

Le **PRESTATAIRE** installe un groupe froid de marque CIAT type AQUACIATPOWER LD 0602R-A ou équivalent (régime d’eau 7/12°C) au niveau du bâtiment enseignement, assemblé, testé et chargé en usine en fluide R32.

Mode		Froid
Puissance frigorifique <sup>(1)</sup>	kW	165
Efficacité de refroidissement (EER) <sup>(1)</sup>	kW/kW	3,01
Puissance absorbée de l'unité <sup>(1)</sup>	kW	54,7
Niveau de puissance acoustique (LwA) <sup>(1)</sup>	dB(A)	85,5
Niveau de pression sonore à 10.0m (LpA) <sup>(1)</sup>	dB(A)	53,5
Puissance minimale <sup>(2)</sup>	kW	56,3
Puissance maximale	kW	165

Tension	V-Ph-Hz	400-3-50
Puissance abs. régulation	w	230
Facteur de puissance		0,83
Intensité maximale	A	129
Intensité de démarrage	A	305



Source		Montluel	
Type de réfrigérant		R32	
Masse de réfrigérant	kg	17	
Tonnes équivalent CO2	Tonnes	11,75	
Catégorie PED		CAT III	
Nombre de circuits frigorigènes		2	
Nombre de compresseurs		3	
Nombre de ventilateurs		3	
Puissance absorbée des ventilateurs	kW	2,09	
Vitesse de ventilateur	RPM	720	
Débit d'air total des ventilateurs		11678,5	
Service	Poids	kg	2550
	Longueur	mm	3604
	Largeur	mm	2253
	Hauteur	mm	2324
Livraison	Poids	kg	1983
	Longueur	mm	3604
	Largeur	mm	2253
	Hauteur	mm	2324

Le groupe froid sera équipé des éléments suivants :

- Module hydraulique avec pompe double à vitesse variable.
- Ballon tampon de 550 litres.
- Protection antigel pompes et tuyauteries.
- Vase d’expansion de 50 litres.

Le **PRESTATAIRE** acheminera le groupe froid par grutage directement sur l’emplacement prévu a cet effet (voir plan en annexe).

### C.5.3 Raccordement hydraulique/Vannes d’isolement

Le **PRESTATAIRE** prévoit le raccordement hydraulique des tuyauteries existantes sur les nouveaux groupes froids.

Le **PRESTATAIRE** prévoit la mise en place de 2 vannes d’isolement de marque LRI type 88 ou équivalent sur les tuyauteries en sortie de chaque groupe froid.

### C.5.4 Calorifuge

Le **PRESTATAIRE** effectuera la reprise de calorifuge sur les parties qui ont été déposées ainsi que sur les vannes nouvellement installées.

Il sera installé du calorifuge classe 4 en coque Styrofoam ou équivalent, d’épaisseur 30mm à 50mm selon le diamètre, avec une finition ISOXAL.

## C.6 ELECTRICITE

---

### C.6.1 Généralités

---

Les groupes froids seront raccordés électriquement depuis l’armoire électrique générale qui est située à l’étage inférieur. Ils seront protégés par des disjoncteurs adaptés à la puissance des moteurs.

La section des câbles doit être suffisante pour l’alimentation électrique des équipements.

L’alimentation électrique sera conforme aux règles de l’art et de la norme NF C 15-100.

Les câbles sont installés dans le plafond des locaux électriques et remonteront en terrasse par les crosses prévues à cet effet. Ensuite ils chemineront dans les chemins de câble actuels et seront fixés à l’aide de colliers plastiques à serrage progressif positionnés régulièrement.

Les disjoncteurs qui sont installés dans les armoires électriques seront calibrés en fonction de l’intensité maximales des groupes froids.

### C.6.2 Raccordement électrique des appareillages

---

Le **PRESTATAIRE** prévoit le remplacement :

- Des câbles si la section des câbles existant n’est pas adaptée à l’intensité maximale des futurs groupes froids.
- Des disjoncteurs si le calibre des disjoncteurs actuels ne supporte pas l’intensité maximale des futurs groupes froids.

Les câbles seront de type :

U 1000 R02 V pour les parties courantes

U 1000 SC 12 N pour le raccordement des moteurs

Les conducteurs seront repérés par des isolants aux teintes suivantes :

- Vert jaune pour le conducteur de protection
- Bleu clair pour le neutre
- Noir ou brun pour les phases

Les liaisons équipotentielle de toutes masses métalliques seront réalisées obligatoirement à l’aide de tresses métalliques de section appropriée.

## C.7 REGULATION

---

Le **PRESTATAIRE** prévoit la mise en place du module de régulation connect touch de marque CIAT ou équivalent.

## C.8 DIVERS

---

### *C.8.1 Mise en service*

---

Après la mise en épreuve de l’installation, le fabricant assurera la mise en service du matériel en présence du **PRESTATAIRE**.

- Contrôle des circuits frigorifiques et électriques
- Complément de charge de fluide frigorigène
- Mise en route de installation
- Paramétrages
- Vérification du bon fonctionnement de l'ensemble
- Conseils d'utilisation des télécommandes
- Validation des schémas frigorifiques électriques sur plans d'exécution
- Rappel des préconisations installation du fabricant

## D.SPECIFICATIONS TECHNIQUES

---

### D.1 SPECIFICATIONS TECHNIQUES GENERALES

---

#### *D.1.1 Objet Des Spécifications Techniques*

---

Les spécifications techniques complètent les prescriptions des décrets, arrêtés, règlements, normes, cahiers des clauses techniques générales, documents techniques unifiés, en vigueur à la date de l’appel d’offres sur le territoire de l’opération.

Aucune dérogation à ces spécifications n’est admise si elle n’a pas fait l’objet d’une demande écrite, avant remise de l’offre, et acceptée par le **MAITRE D’OUVRAGE** après analyse et répercussion, s’il peut y avoir incidence financière, sur d’autres entreprises.

Des prestations ne relevant pas directement des équipements thermiques et aérauliques, mais réalisées dans le cadre de ces équipements sont soumises aux spécifications techniques des autres corps d’état.

#### *D.1.2 Normes Et Règlements*

---

Outre les prescriptions techniques prévues dans le présent C.C.T.P., le calcul des installations et l’exécution des travaux sont conformes aux exigences des textes administratifs et/ou législatifs en vigueur à la date de l’appel d’offres sur le territoire de l’opération et qui leur sont applicables.

#### *D.1.3 Notes De Calcul*

---

Elles ont toutes pour origine le **PRESTATAIRE** de thermique et portent son visa, son cachet, la date de l’établissement et le nom de l’auteur.

Celles dont l’auteur est un tiers (fournisseur ou constructeur d’un matériel par exemple) portent en plus les mêmes éléments se rapportant à ce tiers.

- a) Les hypothèses de base contenues dans le dossier du **MAITRE D’OUVRAGE** doivent être soigneusement vérifiées avant l’établissement des notes de calcul.  
Ces vérifications doivent être menées à l’aide des documents contractuels du marché des entreprises concernées. En cas de différence notable, le **MAITRE D’OUVRAGE** statue. Les hypothèses de base définitives doivent figurer en tête de chaque note de calcul.
- b) La méthode, les abaques, les diagrammes, etc.... employés sont obligatoirement référencés en début du calcul.  
S’ils ne sont pas issus de documents « publics », des copies sont jointes en annexe à la note de calcul concernée. Les abréviations, signes, lettres caractéristiques, etc.... sont explicités clairement par surimpression sur la première page de la note de calcul.
- c) Les calculs informatiques sont précédés de l’indication précise du nom du logiciel et son origine.  
Les « listings » seront explicités clairement et récapitulés dans des tableaux de synthèse.
- d) Le **PRESTATAIRE** doit obtenir l’accord sans observation du **MAITRE D’OUVRAGE** sur les notes de calcul, avant toutes application de celles-ci, à commencer par la commande ferme du matériel. Elle doit donc les faire contrôler progressivement.  
Les notes de calcul de volume important gagnent à être présentées au **MAITRE D’OUVRAGE** dès le début de leur établissement afin d’éviter une éventuelle reprise totale pouvant provenir entre autres des hypothèses de base, de la méthode ou de la présentation.

#### D.1.4 Symbolique

Le **PRESTATAIRE** doit soumettre au **MAITRE D’OEUVRE**, pour approbation, les représentations symboliques des réseaux, y compris repérages, ainsi que celles des organes et équipements, avant l’élaboration de ses plans et schémas.

#### D.1.5 Plans D’exécution

Les plans d’exécution du **PRESTATAIRE** sont présentés au **MAITRE D’OEUVRE** avant toute exécution.

Le nombre d’exemplaires à adresser au **MAITRE D’OUVRAGE** est précisé au C.C.A.P., à défaut, chaque plan est fourni en deux exemplaires au minimum, dont un reste sa propriété.

Un cartouche est apposé à chaque plan et doit comporter, outre la désignation complète de l’opération :

- Le numéro du lot et sa désignation en clair
- Le numéro du plan et les lettres d’indices renseignés, la nature et la zone précise de la modification,
- La date du plan et celle de chaque indice,
- Les noms des personnes du **PRESTATAIRE** ayant dessiné, vérifié et approuvé le plan,

- Un « logo » de repérage de la zone concernée par le plan, avec l’orientation et rappel, s’ils existent, des lettres ou numéros de coordonnées de chaque extrémité de la zone représentée,
- L’indication littérale de la zone (son appellation, son niveau ou étage),
- L’échelle (ou les échelles),
- Deux cases vides au minimum pour les visas (Bureau d’Etudes, MAITRE D’OUVRAGE).

b) Le graphisme des équipements thermiques doit être complété par :

- Le repérage de chaque matériel en locaux techniques et hors locaux traités avec nomenclature sur le plan concerné et numéro de code renvoyant aux fiches techniques servant à l’approbation du matériel par le **MAITRE D’OUVRAGE**,

c) Les repérages concernant :

Les détails,

- Les coupes,
- Les niveaux,
- Les révisions,

Sont établis en respectant les règles fixées par le **MAITRE D’OUVRAGE**.

#### D.1.6 Locaux Techniques

a) Les locaux techniques et assimilés respectent toutes les dispositions réglementaires qui concernent entre autres :

- Les dimensions,
- Les zones d’isolement éventuelles,
- Les accès.

b) L’aménagement des locaux techniques :

- Permet de circuler autour, ou au moins sur 3 côtés de chaque appareil par une zone libre de 0.5 m de largeur et de hauteur suffisante pour le passage du personnel,
- Laisse bien accessible chaque partie de matériel et chaque organe de commande, contrôle, sécurité, d’entretien, de sectionnement et purges,
- Permet l’accès, l’entretien et la manœuvre des organes de préférence depuis le sol, soit par échelles fixes et éventuellement des passerelles,
- Permet le démontage et le remontage de tout ou partie de chaque matériel et organe sans autre dépose,
- Comporte les équipements fixes nécessaires à la manutention des matériels lourds et/ou encombrants (crochets de levage notamment, à force spécifiée),
- Assure la mise hors d’eau des matériels avec des socles dressés. Les tableaux électriques sont de plus implantés hors de l’aplomb de canalisations d’eau.

#### D.1.7 Acoustique

- a) Les résultats acoustiques à obtenir sont fixés au C.C.T.P. et d’une façon générale dans les textes réglementaires.
- b) Tous les moyens nécessaires pour obtenir ces résultats sont mis en œuvre, en particulier :
  - Les accès sont traités de façon à ne pas provoquer de nuisance à l’environnement et notamment aux locaux normalement occupés (< 35 dBA à leur façade),
  - Les orifices extérieurs de ventilation des locaux techniques sont éventuellement équipés d’atténuateurs,
  - Tous les appareils tournants ou vibrants sont désolidarisés du bâtiment et des installations sur lesquels ils sont interposés, par manchettes par manchons boulonnés sur l’hydraulique avec continuité électrique,
  - Tout matériel susceptible de dilatation doit être isolé des supports par matériau résilient durable,
  - Tous les matériels, de fonctionnement non accidentel, sont choisis dans leur zone d’emploi la moins bruyante compatible avec leurs caractéristiques fonctionnelles.

#### D.1.8 Matériel

- a) Le matériel est neuf, exempt de toute altération, oxydation ou autre et livré sur le chantier dans la présentation du fabricant,
- b) L’extérieur et l’intérieur du matériel sont maintenus en bon état en cours de travaux par l’emploi des protections nécessaires : tôle de protection, emballages conservés « in situ », bâchages, bouchons d’obturation d’orifices, etc.
- c) Toutes les parties d’installation en métaux ferreux non galvanisés reçoivent deux couches de peinture antirouille de couleurs différentes après brossage éventuellement nécessaire.
- d) Chacun des appareils principaux porte une plaque signalétique de lisibilité durable,
- e) Le matériel est adapté aux natures des fluides utilisés, avec températures et pressions à supporter dans tous les cas, même inopinés, telle que pression maximum à débit nul, et à toutes les allures de marche de l’installation,
- f) les caractéristiques des matériels ne sont jamais choisies par défaut. A moins d’accord du **MAITRE D’OUVRAGE**, les choix ne portent jamais sur le premier et le dernier appareil dans la gamme,
- g) tous les matériaux employés sont incombustibles (classement MO) hormis les cas cités par la réglementation,
- h) les raccordements sont réalisés de façon à pouvoir déposer, démonter ou visiter ceux-ci sans démontage des organes installés sur ces raccordements (robinetterie d’isolement, de régulation...)  
Ces raccordements ne sont donc en aucun cas supportés par l’appareil lui-même.

- i) Dans certains cas d’utilisation de matériel ou de système inusuel, le MAITRE D’OUVRAGE peut exiger du **PRESTATAIRE** qu’elle fournisse l’approbation des choix et des mises en œuvre de la société dont ce matériel ou ce système sont originaires. En outre, il peut exiger la contribution effective de cette société à la prestation, tant à son étude qu’à sa réalisation, dans le cadre des obligations du **PRESTATAIRE**.

#### *D.1.9 Appareils De Contrôle - Mesure - Comptage*

---

Les appareils de contrôle, mesure, comptage sont placés de manière à permettre une lecture facile et une vérification aussi aisée que possible. Ils sont démontables sans vidange des installations.

#### *D.1.10 Repérage*

---

Le repérage des installations comporte :

Des plaques gravées sur métal inoxydable ou sur plastique épais et rigide, pour chaque organe en locaux techniques, en gaines techniques horizontales et verticales.

Ces plaques portent un numéro de code, soumis au **MAITRE D’OUVRAGE** pour accord et en clair la dénomination de l’organe et sa desserte.

Une pastille de plastique rigide, vissée au droit de chaque organe masqué, par exemple batterie de chauffe terminale, faux-plafond, clapet coupe-feu, de couleur ou forme distincte correspondant à chaque fonction, avec indication du code de couleur ou de forme. Les pastilles visibles du sol seront posées au plus près des organes.

#### *D.1.11 Essais*

---

- a) Les essais sont effectués par le **PRESTATAIRE** avant tout contrôle de réception.  
Le **PRESTATAIRE** consigne en temps utile tous les résultats relevés dans un document établi suivant le cadre défini par le **MAITRE D’OUVRAGE** par des plans schématiques de format A3 facilitant son établissement et clarifiant son analyse, adressés au **MAITRE D’OUVRAGE** qui peut faire procéder par le **PRESTATAIRE** à tous essais de contrôle supplémentaire souhaitable.  
Les moyens nécessaires aux essais, personnel et appareil, sont fournis par le **PRESTATAIRE** qui assure les formalités auprès des différents organismes et établit, pour le **MAITRE D’OUVRAGE**, toutes les déclarations réglementaires.  
Le **PRESTATAIRE** doit se faire assister par les constructeurs pour les essais des brûleurs, des traitements d’eau et autres matériels spécifiques.
- b) Les modalités techniques des essais suivent les prescriptions du document technique AQC. Sections conditionnement d’air, chauffage, installations électriques, plomberie, ventilation mécanique, ainsi que celles du C.C.T.G. des marchés publics (si celui-ci est applicable).

Ces prescriptions sont complétées par les suivantes :

- Les essais et leur consignation portent sur la totalité ou sur des sondages, hormis les essais acoustiques,
- Pas de « seuil inférieur »,
- Tous les matériels et organes peuvent être essayés et contrôlés, même ceux de marquage NF ou identiques entre eux,
- Les températures d’ambiance sont relevées et consignées pour chaque local traité. L’humidité relative d’ambiance. De même les suppressions et/ou dépressions sont relevées et consignées lorsqu’elles font l’objet de conditions précises à garantir,
- Des mesures acoustiques portent sur 5% des locaux à définir avec le MAITRE D’OUVRAGE et sont effectuées en dBA et éventuellement par bandes de fréquence, à 1.50 m du sol et de la source sonore dans le local.

#### D.1.12 Dossier Des Ouvrages Exécutés

---

La production par le **PRESTATAIRE** des dossiers des ouvrages exécutés - dossier D.O.E. - se fait après établissement par le **PRESTATAIRE** d’une liste des documents à produire.

Cette liste, soumise au **MAITRE D’OUVRAGE** pour approbation, doit lister par type de documents et de façon exhaustive :

- Les plans et autres documents issus des P.E.O.,
- Les notes de calcul,
- La documentation technique,
- Les procès-verbaux,
- Les certificats de conformité gaz
- Un tableau indiquant la position de réglage, la distance de passage des organes de réglage,
- La notice d’exploitation,
- La notice de maintenance du matériel installé.

Au cas où le planning de l’opération prévoit, compte-tenu de l’importance des D.O.E., une remise échelonnée, celle-ci se fait par ensemble complet homogène de façon à permettre un contrôle aisé.

#### **PLANS ET AUTRES DOCUMENTS ISSUS DES P.E.O**

- A) Plans d’ensemble relatifs à l’implantation des réseaux (tuyauteries et conduits) et des terminaux - plans des locaux techniques

Les plans d’implantation des réseaux d’équipements thermiques, les cahiers des coupes et les détails sont collectés en D.O.E.

La symbolique utilisée pour repérer les différents éléments (tracé des réseaux, nature et dimensions des tuyauteries et conduits, type des matériels, etc....) reste homogène pour tous ces



plans. Un document précise d’ailleurs la symbolique utilisée sur les divers documents, la mnémonique des repérages et abréviations (avec classement dans l’ordre alphabétique).

Les dispositifs principaux de sectionnement des réseaux sont également clairement précisés, ainsi que les cheminements d’accès,

B) Plans de fabrications

Ils ne seront pas collectés en D.O.E.

C) Nomenclatures des matériels

Elles sont collectées au titre du D.O.E.

Dans la mesure du possible, les entreprises incorporent ces nomenclatures de matériels dans les schémas, les synoptiques et les plans des locaux techniques.

Sur les nomenclatures, sont rappelées les références des plans de repérage de ces matériels ainsi que celles de la documentation.

La nomenclature concerne non seulement les appareils, mais aussi ses constituants. Elle est établie en parallèle avec la constitution de la documentation technique.

D) Schémas généraux ou synoptiques des réseaux

Ils sont collectés en D.O.E.

Ils précisent les limites de prestations du présent marché (existant, autres intervenants) ainsi que les références des schémas individualisés.

Le **PRESTATAIRE** n’emploie pas d’abréviation sur ces plans.

E) Armoires électriques, coffrets électriques, coffrets de régulation et de programmation.

Tous les plans s’y rapportant sont remis en D.O.E.

Il s’agit en l’occurrence des schémas électriques avec leurs câblages, le repérage des divers constituants, leurs caractéristiques et leurs nomenclatures précises et des schémas de raccordement des borniers.

Les schémas précisent obligatoirement les tensions, les puissances raccordées, les courants de court-circuit, les sections de câbles, les régimes du neutre, les verrouillages et asservissements, les réglages et les sélectivités des protections et les tenants et aboutissants de chaque appareil.

Les plans de régulation, les schémas de connexion et d’interconnexion ainsi que les diagrammes logiques sont fournis pour chaque dispositif et pour l’ensemble des dispositifs.

Le **PRESTATAIRE** indique les limites de prestations (existant, autres intervenants) et les fonctions de ces matériels pour ceux intéressant d’autres intervenants.

Le **PRESTATAIRE** mentionne clairement les borniers disponibles.

### Notes de calcul

Le **PRESTATAIRE** remet au D.O.E. l'ensemble de ses notes de calcul.

Les titres de ces documents, ainsi que leurs sommaires, permettent de retrouver rapidement les désignations employées sur les titres des plans d'exécution.

Une note préliminaire précise l'articulation des notes de calculs. Chaque note de calculs est précédée d'un rappel des hypothèses prises en compte, des conditions de calculs, du nom des logiciels utilisés éventuellement.

### Documentation Technique

De manière à permettre une recherche rapide et adaptée, le **PRESTATAIRE** fait ressortir, par fléchage (non effaçable à la reproduction), les références des matériaux produits et matériels concernés et mentionnera les options choisies.

La documentation est classée par ordre alphabétique de produits, avec sommaire, liste récapitulative des fabricants et des fournisseurs avec leurs adresses et téléphones, et intercalaires. La documentation concerne la totalité des prestations du présent marché, y compris celles éventuellement co-traitées ou sous-traitées.

### Procès-verbaux

Les P.V. et cahiers d'essais effectués sur le site sont classés par ordre alphabétique de zone et par système à l'intérieur d'une zone, avec sommaire et intercalaires.

### Notice d'exploitation

Elle s'adresse au personnel de conduite des installations et donc s'attache à un fonctionnement normal des installations.

A ce titre, elle comprend pour chaque type d'installation :

- Qui joindre en cas de problème,
- Le rappel des principes de fonctionnement des circuits et les références des schémas généraux et synoptiques,
- L'ensemble des procédures marche/arrêt (manuel, automatique, normal, secours, urgence) avec l'ordre des enclenchements pour chaque phase et les sécurités correspondantes,
- L'ensemble des paramètres de conduite : valeurs normales, écarts tolérés correspondants aux limites d'utilisation, écarts limites de fonctionnement (seuils de dysfonctionnements, alarmes),
- La liste des défauts amenant la coupure,
- Les procédures de modifications des réglages et des points de consignes (abaques de fonctionnement et de réglage),
- L'ensemble des positions des organes de manœuvre,

- L'ensemble des indications des appareils indicateurs et des appareils de mesure, pour un fonctionnement normal.

Les procédures de manœuvre détaillent les points suivants :

- Consignes de sécurité,
- Conditions préliminaires à la manœuvre,
- Description de la manœuvre et commentaires,
- Description des moyens de contrôle du bon déroulement de la manœuvre.

Cette notice d'exploitation ne se limite pas à la notice écrite par chaque constructeur, mais doit d'être complétée par l'ensemble des renseignements techniques propres à l'opération.

#### Notice de maintenance

Elle suit et complète la notice de fonctionnement et aborde le cas des fonctionnements hors limites et des dysfonctionnements.

Elle comporte, pour chaque type d'installation, les éléments suivants :

- Qui joindre en cas de problèmes,
- Aide au diagnostic en cas de panne ou de fonctionnement hors des conditions normales,
- Liste des outils dus à son marché.

Le **PRESTATAIRE** présente ce dossier D.O.E. aux responsables désignés de manière à familiariser les futurs utilisateurs à une bonne utilisation des équipements et installations techniques.

Le **PRESTATAIRE** insiste notamment sur les consignes de sécurité et les qualifications requises en vue de leur conduite et la maintenance.

#### D.1.13 Garanties

---

##### Réception

Jusqu'à la date des opérations de réception, le **PRESTATAIRE** assurera l'exploitation des nouvelles installations. Cette prestation reste à la charge du **PRESTATAIRE**. En cas de non-réception, le **PRESTATAIRE** devra l'entretien et l'exploitation de son installation jusqu'à ce que la décision de réception soit prononcée.

Au plus tard le jour des opérations de réception, le **PRESTATAIRE** remettra le dossier technique complet au **MAITRE D'OEUVRE**.

A la fin des travaux et après satisfaction aux essais, il sera procédé à une réception des ouvrages. La réception de l'installation sera prononcée :

- En conformité avec les documents du marché
- Après la réalisation des essais d'étanchéité, de circulation, de mise en température, de dilatation et d'acoustique
- Après la vérification quantitative prouvant une installation complète et conforme au marché
- Après un essai de fonctionnement normal d'une saison de chauffe, le procès-verbal relatant les essais et vérifications sus désignés constituera la réception s'il ne présente pas de réserve
- Après contrôle de la propreté de l'ensemble des installations

A l'issue de cette visite, il sera établi un procès-verbal actant la date d'achèvement des travaux qui engendrera une décision du **MAITRE D'OUVRAGE**, de réceptionner les installations avec ou sans réserve.

La procédure de réception prend effet à partir de la date d'achèvement des travaux.

Pour l'inspection terminale, les travaux doivent être complètement achevés et les installations en état de fonctionnement, les performances indiquées au marché doivent être atteintes, les essais préalables à cette inspection étant réalisés auparavant par le **PRESTATAIRE** et les réglages, mises au point, etc., exécutés.

Toute défectuosité constatée au cours de cette réception devra être immédiatement réparée par le **PRESTATAIRE**, et constituera une réserve qui devra être levée dans un délai fixé par le **MAITRE D'OUVRAGE**.

Après accord des deux parties, si les conditions de bon fonctionnement et les garanties décrites dans la présente spécification sont vérifiées et lorsque les réserves éventuelles formulées auront été levées, la réception sera prononcée par le **MAITRE D'OUVRAGE**.

Dans le cas où des réserves ne sont pas levées dans les délais précisés par la maîtrise d'ouvrage, et ce, trois mois avant la fin de la période de garantie d'un an, tous les frais supplémentaires sont intégralement supportés par le **PRESTATAIRE**.

La réception libère le **PRESTATAIRE** de ses obligations contractuelles à l'exception de celles liées à la période de garantie.

Il reste entendu que la réception reste conditionnée par la remise du dossier de fin de chantier (dossier DOE comprenant les plans des installations au dernier indice).

## Garanties

### *Garantie de fournitures*

Tout le matériel fourni par le **PRESTATAIRE** sera garanti contre les vices de construction ou de matière pendant une durée minimale de deux ans à partir de la date de réception.

#### *Garantie de fonctionnement*

L'installation sera garantie contre les vices de construction et en bon état de fonctionnement pendant une durée de deux ans à partir de la date de réception.

Au cours de cette période, le **PRESTATAIRE** sera tenu :

- De remédier aux incidents de fonctionnement,
- De rectifier tous les défauts de fonctionnement éventuels quelle qu'en soit la nature. Cette garantie ne s'applique pas aux conséquences de l'usure normale ni à celles qui pourraient résulter de la mauvaise utilisation des appareils ou de la non-observation des instructions de conduite.

#### *Garantie d'exploitation*

Le **PRESTATAIRE** garantit en outre que l'installation réalisée par lui correspond à toutes les caractéristiques énoncées par lui dans sa proposition, ainsi qu'à celles proposées par lui dans les documents d'exploitation et au présent C.C.T.P.

Toutefois cette garantie ne couvrira pas :

- Les travaux d'entretien courants,
- Les matières consommables (fusibles, filtres, joints, etc.),
- Les réparations qui seraient les conséquences d'un abus d'usage ou de l'usure normale,
- Les dommages causés par des tiers.

## **D.2 SPÉCIFICATIONS TECHNIQUES PARTICULIÈRES**

---

### *D.2.1 Caractéristiques techniques des groupes de production*

---

#### **Généralités :**

La production d'eau glacée sera réalisée par un refroidisseur de liquide monobloc à condensation par air pour installation extérieure de marque CIAT type AQUACIATPOWER série LD ou équivalent.

Le groupe de production d'eau glacée utilisera le fluide frigorigène écologique R-32. Il comportera 2 circuits frigorifiques indépendants et sera équipé de 2 à 8 compresseurs SCROLL suivant le modèle.

Le groupe sera conçu, produit et testé dans une unité de production dont le système d'assurance qualité est certifié ISO 9001, 14001 et 50001. Les performances seront certifiées par l'organisme EUROVENT.

La machine fera l'objet d'une déclaration de conformité CE et respectera les réglementations et normes européennes suivantes :

- Directive machine 2006/42/CE.
- Directive compatibilité Electromagnétique 2014/30/UE
- Sécurité des machines - Équipement électrique des machines EN 60204 -1
- Electromagnétique émission et immunité EN 61800-3 'C3'
- Règlement (CE) N°1907/2006 REACH
- Directive équipement sous pression (PED) 2014/68/UE
- Systèmes de réfrigération et pompes à chaleur EN 378-2
- Règlement (UE) N° 2016/2281 relative à la Directive 2009/125/ CE concernant les conditions Eco-design (Chiller).

#### Compresseur :

Les compresseurs sont de type SCROLL, avec moteur refroidi par aspiration des gaz réfrigérants et protégé contre la surchauffe. L'ensemble des compresseurs constituant un circuit frigorifique seront identiques afin d'assurer un haut niveau de fiabilité.

Ils comprennent les éléments de base suivants :

- Moteur bipolaire (2900 tr/ mn) incorporé au compresseur (accouplement direct)
- Protection intégrale du moteur par thermostat interne de bobinage
- Lubrification sous pression contrôlée par une pompe à huile centrifuge
- Voyant d'huile permettant de surveiller le niveau d'huile de chaque compresseur
- Contrôle de la température maximale de refoulement
- Contrôle de la pression d'huile
- Résistance de carter
- Moteur largement dimensionné afin de réduire l'intensité de démarrage de chaque compresseur. S'il s'avère nécessaire de limiter fortement l'intensité de démarrage sur site, un système de démarrage progressif de type « soft start » électronique pourra être monté par le constructeur
- Dispositif de protection du moteur par thermostat interne

Les compresseurs sont montés sur amortisseurs anti-vibratiles pour assurer un faible niveau de vibration.

#### Caisson compresseur :

L'unité sera équipée d'un capotage esthétique des compresseurs facilement démontable

#### Évaporateur – Refroidisseur d'eau :

L'évaporateur refroidisseur d'eau est un échangeur à détente directe de type plaques brasées asymétriques haute performance.

La conception englobe un minimum de 2 circuits frigorifiques indépendants.

La perte de charge côte eau ne doit pas dépasser 45 kPa dans les conditions Eurovent. L'unité ayant des pertes de charges plus élevées sera exclue. 2 sondes de températures entrée et sortie d'eau échangeur permettent de réguler sur le ' retour d'eau ' ou sur 'la sortie d'eau'.

L'isolation thermique est constituée d'une mousse cellulaire formée avec une épaisseur de 19 mm au minimum.

Les raccords hydrauliques seront de type "VICTAULIC" pour un raccordement rapide entre le groupe et l'installation hydraulique.

#### Protection antigel évaporateur :

L'évaporateur est entièrement calorifugé et sera équipé d'une protection antigel (fonctionnement en eau pure) pour protéger l'échangeur jusqu'à des températures de -20°C.

#### Condenseur à air :

Les batteries sont des échangeurs à air tout aluminium à micro-canaux permettant une résistance accrue à la corrosion ainsi qu'une faible charge en fluide frigorigène de la machine. La conception est sous forme de V pour la protection de la batterie. Les batteries verticales sont exclues.

#### Groupes moto-ventilateurs

Tous les ventilateurs sont à vitesse variables (option Variateur OU EC) permettant une optimisation de l'efficacité à charge partielle tout au long de l'année, un fonctionnement toutes saisons jusqu'à -20°C de température extérieur en mode froid et la réduction des paliers acoustiques liés aux séquences marche/arrêt.

#### Composant frigorifiques – organes de sécurités

Chaque circuit frigorifique comportera au minimum les accessoires :

- Une vanne de service de conduit liquide
- Un détendeur électronique
- Un voyant liquide permettant de visualiser l'état du fluide frigorigène
- Un filtre déshydrateur à cartouche rechargeable
- Capteurs haute et basse pression
- Soupapes de sécurité
- Sonde antigel évaporateur
- Contrôleur de débit d'eau monté en usine

#### Armoire électrique

L'armoire électrique est réalisée en tôle d'acier peint avec un indice de protection IP54

L'alimentation électrique est triphasée 400 V (+10 / -10 %) 50 Hz + terre sans neutre.

L'armoire électrique comporte un interrupteur général de sécurité extérieur et un transformateur d'alimentation du circuit de commande sous 24V

La filerie interne du tableau électrique est numérotée et tous les composants électriques sont repérés.

#### Module électronique de pilotage, régulation et signalisation connect touch

ENERGIO – 1 bis, rue d'Entraigues – 37000 TOURS

Tel : 02.47.88.02.02 – Fax : 02.47.49.01.07 – Courriel : [accueil@energio.fr](mailto:accueil@energio.fr) Page 31 sur 36

Le module de régulation est composé d’une interface utilisateur avec écran tactile 4.3 pouces permettant une navigation intuitive et conviviale par icône.

#### Interface utilisateur

- Ecran couleur 4.3 pouces
- Affichage de l’ensemble des paramètres machines (3 niveaux d’accès : utilisateur/maintenance/usine protégés par mot de passe)
- Affiche les courbes de tendance des principales valeurs

#### 8 langues disponibles

- Possibilité de charger un fichier de traduction personnalisé
- Accès à l’interface via le navigateur internet

#### Régulation

Elle est capable d’assurer les fonctions suivantes :

- Régulation de la température d’eau (sur le retour ou sur le départ)
- Possibilité de faire varier le point de consigne en fonction de la température extérieure
- Régulation pour stockage d’énergie optimisée avec installation CRISTOPIA
- Gestion d’un deuxième point de consigne
- Gestion des compresseurs avec séquence de démarrage, comptage et égalisation des temps de marche
- Fonctions auto adaptatives et anticipatives avec ajustement de la régulation sur la dérive des paramètres
- Gestion de l’anti-court cycle des compresseurs
- Protection contre l’inversion des phases
- Dégivrage optimisé avec fonction free defrost optimisant les performances à charge partielle et le SCOP
- Programmation horaire et hebdomadaire de la machine incluant 16 périodes d’absences
- Gestion de la limitation du fonctionnement machine en fonction de la température extérieure

#### Dispositif de réduction du niveau sonore (mode nuit selon programme utilisateur) avec limitation de la puissance de la machine

- Diagnostic des états de fonctionnements et de défauts
- Gestion d’une mémoire défaut permettant d’obtenir un historique des 50 derniers incidents avec relevé de fonctionnement au moment du défaut

#### Mémoire Blackbox

Gestion maître esclave de deux machines avec équilibrage des temps de fonctionnement et basculement automatique en cas de défaut d’une machine



### Veille des pompes en fonction de la demande (économie d'énergie)

Equilibrage du temps de fonctionnement des pompes (unité équipée d'un module hydraulique)

Calcul du débit d'eau et de la pression disponible (unité équipée d'un module hydraulique)

### Ajustement électronique de la vitesse de la pompe et du débit d'eau (unité équipée d'un module hydraulique avec pompe à vitesse variable)

Mise à disposition en format électronique du manuel de maintenance, du schéma électrique ainsi que la liste de pièces détachées de la machine

### Surveillance intelligente de l'énergie

L'interface de commande doit être capable d'afficher les données suivantes pour le suivi et la surveillance de l'énergie en temps réel :

- Puissance frigorifique et/ou calorifique fourni (kW et kWh),
- Consommation d'énergie (kW et kWh),
- Valeur de l'EER/COP instantané (kW/kW) et intégré (kWh/kWh).

### Fonction maintenance

Le régulateur disposera en standard de deux fonctionnalités rappel maintenance permettant de sensibiliser l'utilisateur à réaliser régulièrement les opérations de maintenance et ainsi de garantir la durée de vie et les performances de la machine

Le rappel périodique : cette fonctionnalité permet de sélectionner le délai entre deux contrôles de maintenance. Ce délai peut être sélectionné par l'opérateur en fonction de l'application soit en jours ou en mois, soit en heures de fonctionnement

Le rappel obligatoire contrôle d'étanchéité F-GAS : cette fonctionnalité est activée par défaut en usine et permet de sélectionner le délai entre deux contrôles d'étanchéité suivant la charge de réfrigérant de la machine conformément à la réglementation F-GAS

### Gestion à distance

Communication avec GTC par sortie RS485 MODBUS/JBS ou TC/IP en standard.

Gestion à via web server intégré permettant un accès à distance sur PC de toutes les fonctionnalités IHM avec notification d'alarme via alertes e-mail

### Module hydraulique

Le module hydraulique sera intégré au groupe et comprendra les éléments suivants :

Un large choix de pompes sera disponible (disponibilité suivant configuration) :

- Pompe simple vitesse fixe haute ou basse pression
- Pompe double vitesse fixe haute ou basse pression
- Pompe simple vitesse variable haute pression
- Pompe double vitesse variable haute pression

### La pompe double disposera de deux moteurs électriques indépendants

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

#### Capteur de pression à l’aspiration de la pompe et à la sortie de l’échangeur

- Une soupape de sécurité calibrée à 4 bars
- Un purgeur d’air
- Un robinet de vidange
- Filtre à eau

#### Spécifications du module hydraulique équipé de pompe à vitesse variable

La variation de vitesse de la pompe sera assurée par un variateur de fréquence.

Dans le cas d’un module hydraulique disposant de 2 pompes à vitesse variables, chaque pompe sera équipée de son propre variateur de fréquence pour une pleine redondance.

Le variateur sera capable de faire varier la vitesse de la pompe dans la plage de fréquence de 30 à 50 Hz

Le débit d’eau nominal pour la pression souhaitée, sera établi au travers du réglage électronique de la pompe permettant de réduire la consommation électrique de celle-ci et ainsi de réaliser des économies d’énergie. L’utilisation d’une vanne de réglage de débit d’eau n’est pas autorisée.

La régulation du débit d’eau basée sur la différence de pression constante ou la différence de température constante seront disponibles au choix de l’utilisateur

#### Protection antigel Pompe & tuyauterie

Une protection antigel jusqu’à -20°C sera garantie par un système de traçage électrique en option et la pompe à eau sera démarrée automatiquement par la logique de sécurité du régulateur en de risque de gel.

La tuyauterie hydraulique et la pompe seront complètement isolées pour éviter toute condensation (isolation de la pompe à l’aide d’une mousse polyuréthane et un coffret peint)

#### Ballon tampon

Un ballon tampon d’une capacité de 550 litres permettant d’éviter les courts cycles des compresseurs et d’assurer la stabilité de la boucle d’eau. Ballon en tôle d’acier avec isolation thermique à cellules fermées d’épaisseur 19mm.

#### Vase d’expansion

De 50 litres, il protège le circuit hydraulique des pressions excessives dues à la dilation de l’eau.

#### Châssis et habillage

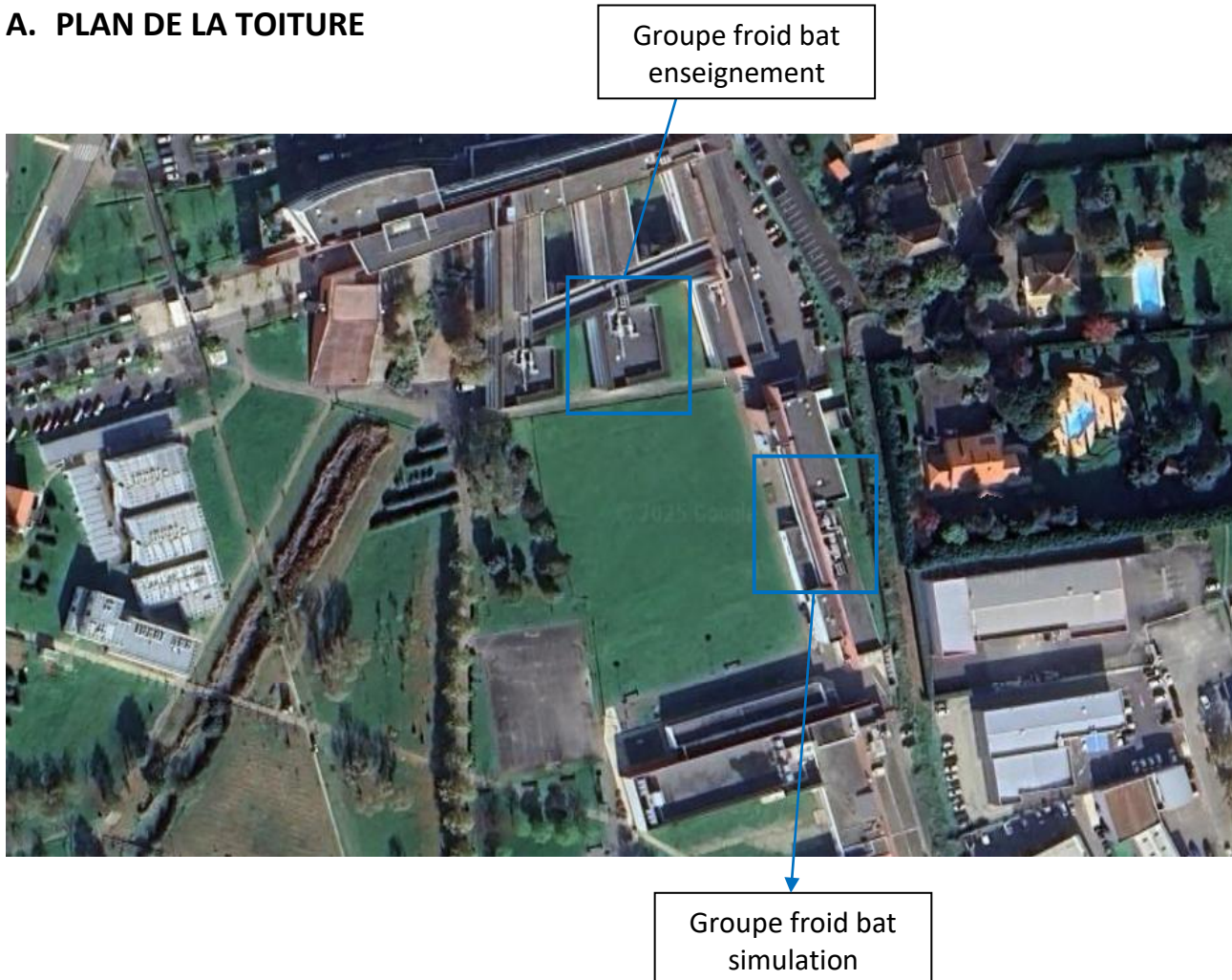
Le châssis et habillage seront réalisés en tôles peintes RAL 7035 et 7024

#### Plots anti-vibratiles

Afin d’isoler l’appareil et limiter les transmissions et bruits associés au bâtiment, le constructeur fournira des plots anti-vibratiles.

## TROISIEME PARTIE : ANNEXE

### A. PLAN DE LA TOITURE



## B. CERTIFICAT DE VISITE

**ENAP**

**«Mise en place de deux groupes de production frigorifiques»**

### CERTIFICAT DE VISITE DU SITE

#### et prise de connaissance

Je soussigné, .....

.....

certifie que .....

.....

s’est rendu dans les locaux ou sur le site, le .....

afin de visiter les lieux où doivent s’exécuter les prestations.

Fait à ....., le