











# MAÎTRISE D'OUVRAGE



**INSA TOULOUSE**  
135, avenue de Rangueil  
31077 TOULOUSE CEDEX 4  
Tél. 05 61 55 95 13  
@ : lacanau@insa-toulouse.fr

## REALISATION DU BÂTIMENT B44



ARCHITECTES MANDATAIRES		ARCHITECTES ASSOCIES		BET FLUIDES SPECIAUX		
	<b>SARL d'architecture TRIPTYQUE</b> 81, Rue du Férétra 31400 TOULOUSE Tél. 05 61 52 17 45 @ : architecture@triptyque.fr		<b>LORIO</b> 30, rue Valade 31000 TOULOUSE @ : m.calmettes@atelier-lorio.fr		<b>V3ie</b> 5, avenue Irène Joliot-Curie 31100 TOULOUSE @ : p.nicolaux@v3ie.fr	
BET FLUIDES		BET STRUCTURE		OPC		
	<b>CEERCE Scop</b> 8, rue Edgar Degas 31200 TOULOUSE Tél. 05 61 14 85 20 @ : pl@ceerce.fr		<b>TERRELL</b> 35/37, rue du Lancefoc 31000 TOULOUSE Tél. 05 61 22 05 00 @ : E.favard@terrellgroup.net		<b>PM2O</b> 5, route de Trémège 09100 PAMIER Tél. 05 61 69 13 76 @ : serge.l@pm2o.fr	
BET ASCENSEURS		BET ACOUSTIQUE				
	<b>SCE</b> 50-58, chemin de Baluffet Batiment 3 31300 TOULOUSE Tél. 05 61 42 51 25 @ : a.sorroche@sce-expertises.fr		<b>SIGMA Acoustique</b> 23, rue Eugène d'Hautpoul 31400 TOULOUSE Tél. 05 65 62 78 92 @ : vhuignard.sigma@orange.fr			
BET HQE		BET VRD				
	<b>C+POS</b> 48, rue Matabiau 31000 TOULOUSE Tél. 05 82 95 59 20 @ : q.charpentier@c-pos.fr		<b>IDEIA</b> Résidence LAUENA avenue du Professeur GRANCHER 64250 CAMBO-LES-BAINS Tél. 05 40 39 93 14 @ : xlagorce.ideia@gmail.com			
0	14/03/25	Remise dossier DCE				PN
IND.	DATE	MODIFICATIONS				Edit.
Réf. :	AF23015	DCE - LOT 19 - Equipements de chambre froide CCTP				LOT 19
Equipements de chambre froide CCTP						
DCE						

## L'ALOTISSEMENT

- 01 / VRD - ESPACES VERTS
- 02 / GROS ŒUVRE
- 03 / CHARPENTE BOIS
- 04 / FACADES
- 05 / ETANCHEITE
- 06 / MENUISERIES EXTERIEURES
- 07 / SERRURERIE
- 08 / MENUISERIES INTERIEURES
- 09 / PLATRERIE
- 10 / CLOISONS LABORATOIRE
- 11 / SOLS DURS - FAIENCES
- 12 / SOLS SOUPLES
- 13 / PEINTURES INTERIEURES
- 14 / ASCENSEUR
- 15 / COURANTS FORTS - COURANTS FAIBLES
- 16 / PHOTOVOLTAIQUE
- 17 / DETECTION GAZ
- 18 / CVC - DESENFUMAGE - PLOMBERIE
- 19 / EQUIPEMENTS DE CHAMBRE FROIDE
- 20 / FLUIDES SPECIAUX
- 21 / CHAUFFERIE VAPEUR
- 22 / DISTRIBUTION DE VAPEUR
- 23 / MOBILIER DE LABORATOIRE

## SOMMAIRE

1	GENERALITES.....	4
1.1	Présentation .....	4
1.2	Mode d'étude de la fourniture .....	4
1.3	Règles et documents applicables .....	4
1.3.1	Normes spécifiques .....	5
1.4	Présentation des offres.....	5
1.5	Essais.....	5
1.6	Réception.....	6
1.7	Garanties.....	6
1.8	Variantes .....	6
2	SPECIFICATIONS GENERALES .....	8
2.1	Equipements frigorifiques .....	8
2.1.1	Chambres N°0.18 à 5°C et N°0.19 à -20°C.....	8
2.1.2	Chambres N°2.50 à 5°C et N°3.59 à 5°C.....	9
2.2	Implantation .....	10
2.3	Dimensionnement des équipements .....	10
2.4	Raccordement utilités.....	10
3	SPECIFICATIONS PARTICULIERES .....	11
3.1	Besoins.....	11
3.2	Nature des cloisons sols plafonds.....	11
3.3	Hypothèses de dimensionnement.....	12
3.3.1	Chambre N°0.18 à 5°C.....	12
3.3.2	Chambre N°0.19 à -20°C.....	12
3.3.3	Chambre N°2.50 à 5°C.....	12
3.3.4	Chambre N°3.59 à 5°C.....	12
3.4	Equipements frigorifiques .....	12
3.5	Prestations.....	14
3.6	GTC.....	15
3.7	Limites de fourniture .....	15
3.8	Tests fonctionnels .....	16
4	DOCUMENTATION .....	17

4.1	Le dossier provisoire de réalisation : .....	17
4.2	Le dossier de fin d'affaire : .....	17
4.3	Dossier d'Exploitation Maintenance (DEM) .....	18
4.4	Liste des documents du lot.....	21

# 1 GENERALITES

La présente spécification a pour objectif de définir les travaux pour le lot 19 équipements frigorifiques des chambres froides du projet de construction de la Halle technologique bâtiment B44 sur le campus de l'INSA situé au 135 avenue de Rangueil à Toulouse.

## 1.1 Présentation

Le présent lot concerne la fourniture, l'installation, la mise en service et la qualification des équipements frigorifiques des chambres froides de ce nouveau bâtiment.

Le bâtiment est constitué de 4 niveaux, le rez de chaussée et le R+1 destinés à l'entreprise utilisatrice n°1, le R+2 qui sera destiné à l'entreprise utilisatrice n°2 et le R+3 à l'entreprise utilisatrice n°3.

## 1.2 Mode d'étude de la fourniture

L'énumération de la prestation contenue dans le présent cahier des charges, et dans l'offre de l'entreprise n'est pas limitative. Le titulaire du présent lot doit concevoir, fabriquer, livrer, installer, mettre en service et en exploitation des matériels et systèmes de façon à assurer les fonctions et performances demandées, dans les conditions d'exploitation définies ci-après.

L'entreprise est réputée, lors de la remise de son offre, avoir pris connaissance des documents constituant le marché, en particulier plans d'architecture et de structures et ne pourra prétendre à suppléments pour omission volontaire ou involontaire dans l'étude de son lot.

L'entreprise devra réclamer au cours de son étude tout document qu'elle estimera lui faire défaut.

## 1.3 Règles et documents applicables

Les équipements, appareils, installations doivent être conçus, réalisés et installés conformément à la réglementation française et aux Directives Européennes en vigueur au moment de la cession.

L'équipement doit respecter la directive 2006/42/CE relative aux machines conformes aux exigences européennes de sécurité et de santé. Elle garantit donc la protection des travailleurs et du public lors de l'utilisation de machines ou du contact avec des machines.

L'équipement sera conforme aux règles définies dans l'annexe 1 du livre II introduite dans le code du travail par l'article R.233-84 ainsi qu'aux règles du décret du 14 novembre 1988 sur la protection des personnes contre les dangers électriques.

Références aux normes

La présomption de conformité aux exigences réglementaires est fournie par le respect des dispositions décrites dans les normes suivantes :

#### 1.3.1 Normes spécifiques

- NF EN 378 : avril 2017 pour les systèmes frigorifiques et pompes à chaleur
- Publications de la Commission Electrique Internationales (CEI) relatives à la Compatibilité Electromagnétique.
- NF EN 61 508-1 de janvier 2011 relatives à la sécurité fonctionnelle des systèmes électriques/électroniques/électroniques programmables relatifs à la sécurité - Partie 1 : exigences générales
- L'installation de l'équipement devra également respecter : au niveau du réseau de distribution d'énergie électrique la norme NFC 15100

### 1.4 Présentation des offres

Les offres devront contenir :

- Un descriptif détaillé et personnalisé de la fourniture y compris la mise en service sur site,
- Un chiffrage de l'installation sur site,
- Les documentations des équipements avec les sélections proposées
- Les spécifications complètes des utilités y compris valeurs maxi et valeurs moyennes,
- Les délais d'option, de fabrication, de montage, de mise en service et de qualification,
- La description de la formation (durée, lieu, type),
- Le service après-vente proposé : localisation du SAV, effectifs, moyens, localisation du stock de pièces de rechange, en cas de panne, délai d'arrivée sur site sur appel téléphonique,
- La liste des divergences au cahier des charges avec argumentaire,
- La description des différents contrats de maintenance possibles avec coût,
- Les protocoles ainsi que les documents de suivi qui seront utilisés pour la réalisation des tests de réception (commissioning).

### 1.5 Essais

Le fournisseur signalera en temps utile au Maître d'Ouvrage que les équipements, objets du présent lot, peuvent être mis en service et ont été dûment vérifiés par lui. La mise en service s'effectuera à l'aide des réseaux d'utilités du site.

Tous les essais et réglages devront être effectués par le titulaire du présent lot avant la réception des travaux par le Maître d'Ouvrage. Le fournisseur mettra à la disposition les appareils de mesure et de réglage et le personnel nécessaire à sa mise en œuvre.

Les essais et tests sont décrits ci-après.

## 1.6 Réception

Les installations seront réceptionnées en présence du Maître d'Œuvre et du Maître d'Ouvrage.

Le titulaire du présent lot sera tenu de remplacer à ses frais tout matériel ou partie d'ouvrage non conforme aux normes ou à la spécificité ou dont le fonctionnement s'avérerait défectueux ou dont la non-conformité aux différents documents cités n'aurait pas été signalée au moment de l'appel d'offres.

La réception fera l'objet d'un procès-verbal sur lequel seront portées les réserves éventuelles et autres modifications restant à apporter à la charge de l'entreprise.

La signature du Maître d'Ouvrage, sur le procès-verbal de réception de l'installation entraînera :

- Le transfert de propriété
- Le déclenchement de la période de garantie

Les réserves devront être exécutées dans le délai inscrit sur le procès verbal de réception.

## 1.7 Garanties

La fiabilité de l'installation est capitale et à ce titre, elle est considérée comme un des critères de choix.

L'entrepreneur indiquera de façon explicite dans son offre :

- La durée de la garantie accordée sur les divers équipements et installations avec un minimum de 1 année.
- Les extensions de garantie possibles.

Cette garantie couvrira le remplacement gratuit des pièces défectueuses et englobera tous les frais annexes tels que :

- Frais de main d'œuvre.
- Frais de séjour et de déplacement.
- Frais de port.

La date de départ de la garantie sera, à l'exclusion de toute autre clause, la date de mise en service industrielle approuvée par la signature du procès verbal de réception.

Durant la période de garantie, sur panne ou incident quelconque, le constructeur s'engage à remettre en service l'installation incriminée dans un délai maximum de 48 heures.

## 1.8 Variantes

Les spécifications techniques particulières sont explicitées dans les chapitres qui suivent. Des marques et des types de matériel retenus pour le projet y sont précisés.



Le soumissionnaire pourra proposer en variante un matériel aux caractéristiques au moins égales tant en puissance qu'en qualité de fabrication, en indiquant la plus ou moins-value par rapport à celui indiqué dans le présent cahier des charges.

Cette éventualité suppose que :

- Le chiffrage de la variante soit accompagné des notices et des fiches techniques permettant d'apprécier les performances du matériel proposé.
- Les modifications consécutives à un changement dans les dimensions ou les caractéristiques finales seront prises en compte par l'entrepreneur au titre de son marché.
- Les marques et types de matériel seront définitivement fixés au moment de la commande par le Maître d'Ouvrage et le Maître d'Œuvre.



## 2 SPECIFICATIONS GENERALES

### 2.1 Equipements frigorifiques

#### 2.1.1 Chambres N°0.18 à 5°C et N°0.19 à -20°C

Les équipements frigorifiques retenus pour les 2 chambres froides du RDC seront des monoblocs plafonniers à condensation par eau qui seront montés en interface des plafonds des chambres froides.

Le fluide frigorigène sera le propane R290

GWP ou PRG (Potentiel de Réchauffement Global) du R290 : 3

Les monoblocs seront composés de :

- Compresseurs type hermétique
- D'un échangeur (air/R290) composant l'évaporateur situé coté chambre froide avec un ou plusieurs ventilateurs permettant de bien répartir le froid dans l'enceinte
- D'un échangeur (R290/eau glacée) composant le condenseur et situé coté plafond technique
- De la régulation frigorifique avec le détendeur et les sécurités pression HP et BP
- D'un système de dégivrage
- D'une unité de pilotage de l'équipement avec platine de régulation, écran led et sonde de température

L'ensemble sera carrossé autour d'une unité autoportante en tôle électrozinguée peinture époxy traitée anti-corrosion. L'unité s'encastant dans le plafond sandwich de la chambre froide, devra être totalement étanche coté évaporateur et très bien isolée thermiquement.

Pour les chambres froides avec redondance, les 2 équipements devront être connectés à une centrale de pilotage permettant :

- De définir les consignes de température de chacune des chambres froides et de lire les températures réelles
- D'assurer un fonctionnement homogène de chacune des unités à tour de rôle : basculement sur programme horaire à définir.
- De basculer vers l'unité de secours en cas de panne d'un ou plusieurs équipements
- De signaler localement les défauts et pannes des équipements : report GTC sur contacts secs ou sur liaison modbus

Les unités de pilotage devront être équipées d'une batterie permettant le redémarrage automatique en cas de coupures et de microcoupures électriques.

L'unité de pilotage sera positionnée en extérieur au niveau de la porte d'accès.

Coté condenseur la régulation sur l'eau glacée se fera avec une vanne pressostatique.

### 2.1.2 Chambres N°2.50 à 5°C et N°3.59 à 5°C

Les équipements frigorifiques retenus pour les 2 chambres froides du R+2 et du R+3 seront des groupes de condensation positifs à condensation par air qui seront installés sur toiture avec des plafonniers évaporateurs en angle positionnés à l'intérieur des chambres froides. Des liaisons frigorifiques calorifugés seront mises en place entre les 2 équipements.

Le fluide frigorigène sera le R455 A

GWP ou PRG (Potentiel de Réchauffement Global) du R455A : 148

Les équipements seront composés de :

- Compresseurs type hermétique
- D'un échangeur (air/R455A) composant l'évaporateur situé coté chambre froide avec un ou plusieurs ventilateurs permettant de bien répartir le froid dans l'enceinte
- D'un échangeur (R455A/air) composant le condenseur et situé avec l'unité extérieure
- De la régulation frigorifique avec le détendeur et les sécurités pression HP et BP
- D'un système de dégivrage
- D'une unité de pilotage de l'équipement avec platine de régulation, écran led et sonde de température

L'unité extérieure sera carrossée autour d'une unité autoportante en tôle électrozinguée peinture époxy traitée anti-corrosion.

L'unité intérieure sera posée sous-plafond de la chambre froide.

Les tuyauteries frigorifiques seront à poser entre chaque unité intérieure et chaque unité extérieure dans les diamètres correspondants aux prescriptions du fournisseur. Ces tuyauteries devront être parfaitement calorifugées et protégées contre les coups (il est préconisé de les installer à l'intérieur d'un chemin de câble type cablofil).

Les passages de panneaux de chambres froide seront parfaitement étanchés au silicone avec mise en place d'une collerette inox vissée au plafond.

Pour les chambres froides, les équipements devront être connectés à une centrale de pilotage permettant :

- De définir les consignes de température de chacune des chambres froides et de lire les températures réelles
- De signaler localement les défauts et pannes des équipements : report GTC sur contacts secs ou sur liaison modbus

Les unités de pilotage devront être équipées d'une batterie permettant le redémarrage automatique en cas de coupures et de microcoupures électriques.

L'unité de pilotage sera positionnée en extérieur de la chambre au niveau de la porte d'accès.

## 2.2 Implantation

L'implantation des unités devra être réalisée :

- En tenant compte des étagères intérieures
- De manière à avoir le meilleur brassage d'air et une uniformité de température optimisée dans la chambre froide

La position de la sonde de température est un élément important car elle doit être représentative de la température moyenne de la chambre froide et elle ne doit pas être influencée par une ouverture de porte ou par le jet d'air de l'équipement frigorifique.

## 2.3 Dimensionnement des équipements

Le dimensionnement des équipements devra être supérieur de 10% au bilan thermique des chambres froides.

Ces bilans thermiques seront calculés en tenant compte :

- Des apports thermiques par le sol, les parois et le plafond
- Des apports thermiques des occupants même si ponctuel
- Des apports thermiques liés à l'éclairage intérieur
- Des apports thermiques liés aux équipements électriques situés à l'intérieur des chambres froides : cela concerne entre autres les cordons chauffants, les ventilateurs des évaporateurs, etc...
- Des apports thermiques liés au refroidissement des matériels et produits entrant dans les chambres froides. Pour les chambres négatives il conviendra de prendre en plus la chaleur latente de congélation et les différentes chaleurs massiques liquide et solide.

Les hypothèses de dimensionnement sont décrites dans les prescriptions particulières.

## 2.4 Raccordement utilités

Des alimentations électriques seront fournies par le lot électricité pour chacun des monoblocs et dans le cas de redondance pour le boîtier de gestion. Ces alimentations seront en 230v V monophasé ou en 400 V triphasé + N+T.

Pour la centralisation des données, une attente MODBUS RTU sera laissée au-dessus de chaque monobloc plafonnier. Le raccordement sur l'unité sera à prévoir, les tables d'échanges devront être fournies et le titulaire du présent lot devra participer aux tests de remontées de points sur la GTC.

L'eau glacée sera tirée par le lot CVC au droit des monoblocs, au-dessus des plafonds des chambres froides du RDC. Régime de température 7-12°C. Les attentes du lot CVC seront sur vanne de barrage, les raccordements sont dus au présent lot.

## 3 SPECIFICATIONS PARTICULIERES

### 3.1 Besoins

RDC :

- 1 chambre froide positive 5°C N°0.18, surface 36.2 m<sup>2</sup>, hauteur=2,8 m, volume 101.4 m<sup>3</sup>
- 1 chambre froide négative -20°C N°0.19, surface 23.1 m<sup>2</sup>, hauteur=2,5 m, volume 57.8 m<sup>3</sup>
- Stockage de produits
- Redondance pour ces 2 chambres froides

R+2

- 1 chambre froide positive 5°C N°2.50 surface 7.05 m<sup>2</sup>, hauteur=2,5 m, volume 17,6 m<sup>3</sup>
- Travail opérateur sur paillasse
- Pas de redondance

R+3

- 1 chambre froide positive 5°C N°3.59 surface 12,99 m<sup>2</sup>, hauteur=2,5 m, volume 28.2 m<sup>3</sup> Stockage de produits
- Pas de redondance

### 3.2 Nature des cloisons sols plafonds

#### **Chambres froides positives :**

Cloisons et plafonds en panneaux industriels sandwich à âme polyuréthane d'épaisseur 120 mm

Porte à huisserie inox en panneaux industriels sandwich à âme polyuréthane d'épaisseur 60 mm

Sol sur chevrons en panneaux industriels sandwich à âme polyuréthane d'épaisseur 120 mm

#### **Chambres froides négatives :**

Cloisons et plafonds en panneaux industriels sandwich à âme polyuréthane d'épaisseur 1270 mm

Porte à huisserie inox en panneaux industriels sandwich à âme polyuréthane d'épaisseur 120 mm équipée de cordons chauffants

Sol sur chevrons en panneaux industriels sandwich à âme polyuréthane d'épaisseur 170 mm

### 3.3 Hypothèses de dimensionnement

#### 3.3.1 Chambre N°0.18 à 5°C

Dimensions suivant plan.

Stockage de produits sur racks.

1 personne à l'intérieur 1h/j

Eclairage suivant plan lot électricité 1h/j

Entrées de matériel / produit : 2 IBC de 1000 l / jour à 30°C

#### 3.3.2 Chambre N°0.19 à -20°C

Dimensions suivant plan.

Stockage de produits sur étagères

1 personne à l'intérieur.1h/j

Eclairage suivant plan lot électricité 1h/j

Entrées de matériel / produit : 2 bidons de 100 l / jour à 30°C

#### 3.3.3 Chambre N°2.50 à 5°C

Dimensions suivant plan.

Travail laboratoire sur paillasse

2 personnes à l'intérieur.4h/j

Eclairage suivant plan lot électricité 4h/j

Entrées de matériel / produit : 2 bidons de 10 l / jour à 30°C

#### 3.3.4 Chambre N°3.59 à 5°C

Dimensions suivant plan.

Stockage de produits sur étagères

1 personne à l'intérieur.1h/j

Eclairage suivant plan lot électricité 1h/j

Entrées de matériel / produit : 5 bidons de 10 l / jour à 30°C

### 3.4 Equipements frigorifiques

Les pré dimensionnements des monoblocs devront être confirmés dans les offres des entreprises répondant au dossier de consultation. Si ces prédimensionnements ne leur semblent pas corrects, elles devront les corriger et proposer le matériel adéquat. Aucune

plus-value post commande ne sera tolérée sur le dimensionnement des équipements avec les hypothèses citées dans le paragraphe précédent.

Les équipements à prévoir sont :

Pour la chambre N° 0.18 :

- 2 monoblocs plafonniers positifs à condensation par eau au R290 pour fonctionnement en redondance
- Puissance frigorifique unitaire de 8000 W
- Régime d'eau condenseur 6-11°C
- Alimentation électrique 400 V Tri + N+T
- 3 compresseurs, 3 condenseurs et 3 ventilateurs sur évaporateur
- Marque préconisée : RIVACOLD Réf BEC2353MW90P12 ou techniquement équivalent
- Un coffret d'alternance pour assurer la redondance et le basculement des unités pour homogénéité de fonctionnement alimenté en 230 V
- Connection GTC par modbus
- Sonde de température supplémentaire pour régulation (point représentatif de la chambre froide)

Pour la chambre N° 0.19 :

- 2 monoblocs plafonniers négatifs à condensation par eau au R290 pour fonctionnement en redondance
- Puissance frigorifique unitaire de 4300 W
- Régime d'eau condenseur 6-11°C
- Alimentation électrique 400 V Tri + N+T
- 3 compresseurs, 3 condenseurs et 3 ventilateurs sur évaporateur
- Marque préconisée : RIVACOLD Réf BEC2353LW80P12 ou techniquement équivalent
- Un coffret d'alternance pour assurer la redondance et le basculement des unités pour homogénéité de fonctionnement alimenté en 230 V
- Connection GTC par modbus
- Sonde de température supplémentaire pour régulation (point représentatif de la chambre froide)

Pour la chambre N° 2.50 :

- 1 groupe de condensation positif à condensation par air au R455A
- Puissance frigorifique de 1900 W
- Alimentation électrique 230 V 2P+T
- 1 compresseur, 1 condenseur
- Marque préconisée : RIVACOLD Réf NEW-UNM135T230E01 ou techniquement équivalent
- 1 évaporateur plafonnier angulaire avec 2 ventilateurs

- Alimentation électrique 230 V 2P+T
- Marque préconisée : RIVACOLD Réf NEW-RSI2250CB ou techniquement équivalent
- Coffret de pilotage
- Connection GTC par modbus
- Sonde de température supplémentaire pour régulation (point représentatif de la chambre froide)

Pour la chambre N° 3.59 :

- 1 groupe de condensation positif à condensation par air au R455A
- Puissance frigorifique de 2700 W
- Alimentation électrique 400 V 3P+T
- 1 compresseur, 1 condenseur
- Marque préconisée : RIVACOLD Réf NEW-UNM135T350E02 ou techniquement équivalent
- 1 évaporateur plafonnier angulaire avec 3 ventilateurs
- Alimentation électrique 230 V 2P+T
- Marque préconisée : RIVACOLD Réf NEW-RSI3250CB ou techniquement équivalent
- Coffret de pilotage
- Connection GTC par modbus
- Sonde de température supplémentaire pour régulation (point représentatif de la chambre froide)

### 3.5 Prestations

Le titulaire du présent lot aura à sa charge :

- Le traçage des percements principaux des unités frigorifiques sur le plafond des 2 chambres froides du RDC (découpes à la charge du lot 10)
- La fourniture et l'installation des unités frigorifiques des 2 chambres froides du RDC y compris supportage à la dalle (le plafond de la chambre froide ne sert pas de support)
- La fourniture et l'installation des unités frigorifiques des 2 chambres froides du R+2 et du R+3 sur toiture (avec interposition d'un matériau résilient) et des évaporateurs sous plafond des chambres froides.
- Les siliconages entre unités frigorifiques et plafonds des chambres froides (dessous et dessus)
- La fourniture et la pose des coffrets de pilotage.
- La fourniture et la pose des soupapes pour chaque chambre.
- Pour les 2 chambres froides du RDC, les raccordements des tuyauteries d'eau glacée laissée en attente à proximité des condenseurs et le calorifuge complémentaire. Aucune trace de condensation ne devra être visible.



- Pour les 2 chambres froides du R+2 et du R+3, la fourniture et la pose des tuyauteries frigorifiques en tube cuivre calorifugé, posé sur chemins de câble cablofil.
- Pour les 2 chambres froides du R+2 et du R+3, les épreuves hydrauliques en air comprimé avec PV de test et le remplissage en fluide R455A.
- Les tuyauteries PVC d'eau usée pour les condensations avec mise en place de siphon et raccordement jusqu'aux attentes au sol laissées à proximité. Pour les chambres froides du RDC, ces tuyauteries ne passeront en aucun cas à l'intérieur des chambres froides. Pour les 2 autres, le passage en chambre froide devra être limité au minimum.
- L'alimentation des équipements : les arrivées en 230 Vac ou en 400 V tri seront fournies par le lot électricité. Les raccordements seront compris dans ce lot.
- Les câblages entre les monoblocs et les coffrets de pilotage contrôle situés en extérieur au niveau de la porte d'accès de la chambre froide.
- Les câblages des cordons chauffants de la porte de la chambre froide négative et des soupapes de chaque chambre

### 3.6 GTC

Une GTC est existante sur le site, il faudra reporter sur cette GTC les informations suivantes disponibles sur les tables d'échange des liaisons modbus :

- Retour de fonctionnement de chaque monobloc
- Défaut de synthèse pour chaque monobloc
- Température consigne des chambres froides
- Température réelle mesurée de chaque chambre froide

Les câblages sont réalisés par le lot électricité. A charge du présent lot les raccordements coté centrales et l'assistance technique à l'entreprise chargée du lot GTC pour l'interfaçage de ses équipements.

### 3.7 Limites de fourniture

Font partie des prestations du présent lot :

- Le dossier d'étude d'exécution, les schémas de principe et plans d'implantation et de câblage,
- La maquette numérique (BIM) liée au présent lot
- L'étude de supportages des équipements
- Les trous et percements nécessaires au présent lot et les rebouchages correspondants avec des matériaux identiques aux existants (sauf pour les trous d'encastrement des monoblocs dans le plafond)
- Le nettoyage du chantier chaque soir avant de quitter les lieux avec évacuation des déchets et matériaux d'emballage.

- Le contrôle de conformité aux plans, visuel et dimensionnel, tant du matériel livré que du bâtiment (charpente, génie civil, portes...)
- La protection du personnel et du matériel.
- Les matières consommables (peinture, visserie, soudures, rondelles, joints, tresses équipotentiellles...)
- Le repérage complet de l'installation
- Les raccordements électriques,
- Les essais et mise en service
- Le dossier des ouvrages exécutés

### 3.8 Tests fonctionnels

Les tests et essais sur les équipements frigorifiques comprendront :

- Conformité de l'installation par rapport aux plans d'installation, aux schémas et nomenclatures (emplacement, type d'équipement, matériaux...)
- La vérification du bon étiquetage de l'ensemble des réseaux, équipements et circuits électriques,
- Le contrôle du supportage, des tuyauteries frigorifiques, du calorifugeage
- Les contrôles électriques,
- Le contrôle du nettoyage de l'installation,
- Le bon fonctionnement des équipements,
- Le test des sécurités et alarmes, des arrêts d'urgence, signalisations, asservissements, reports d'alarmes
- La vérification des paramétrages des alarmes.
- Le test des modes de fonctionnement normal et dégradé, réaction suite à une panne de courant.
- La cartographie en température des chambres froides

L'original des relevés des tests sera intégré dans le rapport final.

## 4 DOCUMENTATION

Le titulaire du présent lot devra fournir :

### 4.1 Le dossier provisoire de réalisation :

Le dossier provisoire de réalisation devra prévoir les documents ci-dessous (liste non exhaustive) :

- Le descriptif technique des équipements proposés.
- Les plans d'implantation renseignés et coupes
- Les nomenclatures détaillées.
- La liste des besoins en utilités (fluide et électricité)
- La maquette numérique du lot
- Le plan des passages de dalle.
- Le plan des passages de cloisons.
- Le cahier de supportage.
- Les notes de calcul et de dimensionnement des équipements prévus.
- Les procédures d'essais et de contrôles.

Les documents seront soumis à approbation du Maître d'œuvre et du Maître d'ouvrage. Dans le cas d'une non-approbation, ces documents seront à reprendre par l'entreprise titulaire du présent lot autant de fois que nécessaire.

### 4.2 Le dossier de fin d'affaire :

Le dossier de fin d'affaire devra contenir les documents TQC, ci-dessous (liste non exhaustive) :

- La notice descriptive détaillée de l'installation comprenant :
  - Description des équipements, de leurs fonctions, de leurs modes de fonctionnement, la référence aux normes.
  - Marque et référence des équipements, ainsi que le nom, l'adresse et le n° de téléphone des fournisseurs correspondants.
  - Les bordereaux quantitatifs des matériels.
- Les nomenclatures des équipements.
- Les notices techniques des équipements ainsi que les notices de maintenance
- La maquette numérique de récolement

- Les plans d'installation de recollement
- Les rapports des essais.

**Nota :** les plans devront être réalisés sur système informatique DAO (logiciel AUTOCAD) Ils seront fournis au Maître d'Oeuvre et au Maître d'Ouvrage sur tirage papier (2 exemplaires) et informatique pendant la phase travaux et sous les 2 formes : Papier et informatique lors de la réception.

### 4.3 Dossier d'Exploitation Maintenance (DEM)

Le DEM doit constituer un « mode d'emploi » général du bâtiment qui doit répondre aux attentes suivantes :

- Assurer une connaissance rapide des ouvrages (caractéristiques, principes d'occupation et de fonctionnement, modes opératoires de maintenance...)
- Définir de façon approfondie les futurs schémas d'exploitation, et la mise en place des outils de gestion (contrats de maintenance, etc.)
- Assurer une continuité dans le traitement des opérations post-chantier (recherche des documents de construction, traitement des réserves, mise en œuvre des garanties...)
- Faciliter l'intégration des futurs partenaires de la gestion et de la maintenance du bâtiment.

Le DEM est organisé en deux recueils :

#### Recueil 1 : GUIDE EXPLOITATION MAINTENANCE

COMPOSITION SOMMAIRE – RECUEIL 1 : GUIDE EXPLOITATION MAINTENANCE			
N°	FORME	CODE	CONTENU
1	Classeur + support informatique	ND	Présentation du site
		LE	Liste des Entreprises et des sous-traitants du chantier
		LF	Liste de Fournisseurs et des Fabricants
		LD	Listes des fiches produits, listes des plans de recollement, listes des notices techniques « fabricant » et des notices d'exploitation
		IE	Inventaires des installations et équipements
		PI	Plans d'implantation / localisations
		SY	Schémas synoptiques

Le tableau qui suit établit la liste des documents attendus ainsi que leur forme :

CODE	OBJET - CONTENU	OBSERVATIONS
ND	<b>Description succincte du site :</b> - adresse,	

	<ul style="list-style-type: none"><li>- descriptions des principales zones et locaux (avec surfaces),</li><li>- effectifs, classement de l'établissement,</li><li>- n° permis de construire,</li><li>- fiche technique du site avec les principales caractéristiques dimensionnelles et techniques</li></ul>																																		
LE	<b>Obtenir la liste des entreprises et des sous-traitants ayant travaillé sur le chantier et connaître leurs coordonnées.</b> Cette liste est réalisée à partir des fiches signalétiques transmises dans les DOE																																		
LF	<b>Obtenir une liste des fournisseurs et fabricants des matériels et matériaux installés pour l'ensemble du projet et connaître leurs coordonnées.</b> Les listes des fournisseurs et des fabricants précisent le nom, l'adresse, les coordonnées téléphoniques, les adresses email et les matériels concernés. <table><tr><th>Fournisseur</th><th>Désignation du matériel / prestations</th><th>Coordonnées (tél, fax, mail)</th><th>Adresses</th><th>Observations</th></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>	Fournisseur	Désignation du matériel / prestations	Coordonnées (tél, fax, mail)	Adresses	Observations											Fichier informatique au format Excel																		
Fournisseur	Désignation du matériel / prestations	Coordonnées (tél, fax, mail)	Adresses	Observations																															
LD	<b>Obtenir la liste précise de tous des documents remis dans l'ensemble des DOE</b> <table><tr><th>Corps d'état</th><th>Code Type Doc.</th><th>Code du Document</th><th>Titre du Document</th><th>N° Classeur/ Boîte</th><th>Onglet</th></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>	Corps d'état	Code Type Doc.	Code du Document	Titre du Document	N° Classeur/ Boîte	Onglet							Fichier informatique au format Excel																					
Corps d'état	Code Type Doc.	Code du Document	Titre du Document	N° Classeur/ Boîte	Onglet																														
IE	<b>Obtenir la liste précise de toutes les installations et de tous les équipements du site</b> <table><tr><th rowspan="2">Désignation équipement</th><th rowspan="2">Code équipement</th><th rowspan="2">Qté.</th><th rowspan="2">Marque</th><th rowspan="2">Type / Caractéristiques</th><th colspan="3">Localisation</th><th rowspan="2">Zone d'influence</th><th rowspan="2">Code fiche produit</th></tr><tr><th>Zone</th><th>Niveau</th><th>Local</th></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>	Désignation équipement	Code équipement	Qté.	Marque	Type / Caractéristiques	Localisation			Zone d'influence	Code fiche produit	Zone	Niveau	Local																					Fichier informatique au format Excel
Désignation équipement	Code équipement						Qté.	Marque	Type / Caractéristiques			Localisation			Zone d'influence	Code fiche produit																			
		Zone	Niveau	Local																															
PI	<b>Obtenir les plans simplifiés de localisation et de repérage de toutes les installations principales</b> Plans de masse du bâtiment avec noms des locaux, Plans de repérage des locaux techniques, des installations particulières isolées (CTA, relevage, stockage divers...) ; les équipements ou organes qui présentent une importance primordiale pour la sécurité ou le fonctionnement sont aussi signalés.	Format papier A3 Fichier informatique au format PDF Repérage des locaux en clair Plusieurs plans par niveau si besoin																																	
SY	<b>Obtenir les schémas synoptiques de chaque installation du site</b> Sur les plans A3 sont repérés de façon simplifiée les différents appareils appartenant au même ensemble et liés fonctionnellement. Ils permettent	Format papier A3 Fichier informatique au format PDF Repérage des locaux en clair																																	

	de préciser le fonctionnement des installations et le repérage des appareils (codification). Le schéma synoptique est assimilable à un schéma de principe simplifié. Les schémas sont accompagnés des notices descriptives des installations.	Plusieurs plans par niveau si besoin
--	--	--------------------------------------

## Recueil 2 : MANUEL EXPLOITATION MAINTENANCE

Dans celui-ci figurent toutes les informations techniques détaillées des ouvrages. Les futures équipes de l'Entreprise en charge de l'Exploitation-Maintenance devront le consulter pour préparer la réalisation de leurs interventions. Il regroupe les éléments plus spécifiquement liés à la maintenance que doit l'Entreprise au titre des DOE.

RECUEIL 2 : MANUEL EXPLOITATION MAINTENANCE			
N°	FORME	CODE	CONTENU
<b>2A</b>	Classeur + documents informatiques format DWG et PDF	SH	Tous les schémas fonctionnels ou les schémas de principe détaillés
<b>2B</b>	Classeur + documents informatiques ou scannés	NT	Toutes les notices techniques et de maintenance du fabricant
		NI	Toutes les notices d'exploitation (notice d'instructions) de l'installateur
		FP	Toutes les fiches « produit »

Le tableau qui suit établit la liste des documents attendus ainsi que leur forme :

CODE	OBJET - CONTENU	OBSERVATIONS
<b>Classeur 2A</b>		
SH	<b>Obtenir et regrouper tous les schémas fonctionnels et de principe : assurer la connaissance et la compréhension d'une installation ou d'un équipement et réaliser les opérations de conduite et de maintenance</b>  Ils sont réalisés à l'aide de symboles logiques pour les fonctions, et les symboles graphiques normalisés pour les appareils et instruments. Ils montrent les liaisons et actions qui existent entre les différents matériels et organe de commande, contrôle et signalisation mis en œuvre.	Format papier originaux  Fichiers au format DWG et PDF
<b>Classeur 2B</b>		
NT	<b>Obtenir et regrouper toutes les notices techniques : connaître les dispositions prévues par le fabricant concernant l'entretien des ouvrages et équipements</b>  Ces éléments correspondent aux documents techniques établis par le fabricant, précisant les caractéristiques et performances des produits ou équipements, et les dispositions concernant la maintenance : - Opérations de maintenance nécessaires	A obtenir auprès des fabricants A défaut de fichiers informatiques les documents seront scannés au format PDF

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Liste des matériels nécessaires et en particulier l'outillage prévu pour les montages et démontages,</li> <li>- Dispositions particulières de conduite et d'entretien</li> </ul>	
NI	<p><b>Obtenir et regrouper toutes les notices d'exploitation : expliciter les opérations d'exploitation</b></p> <p>La notice d'exploitation définit l'ensemble :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Des procédures de marches et d'arrêt (manuel ou automatique, normale et secours, urgence, etc.),</li> <li>- L'ensemble des paramètres de conduite (valeurs normales, écarts tolérés, défauts amenant la coupure...),</li> <li>- Les procédures et consignes particulières aux différents modes de fonctionnement (normal, secours, dégradé...).</li> </ul> <p>Cette note fournit en clair les informations qui figurent dans les schémas détaillés décrits ci-avant.</p>	<p>Note en clair</p> <p>Fichiers informatiques format Word ou Excel</p>
FP	<p><b>Obtenir et regrouper toutes les fiches « produit » permettant d'identifier les équipements et leurs composants, les caractéristiques de matériaux</b></p> <p>Correspond aux notices de présentation des produits du fabricant. Ces éléments correspondent aux documents présentés par l'Entreprise en phase de construction pour validation par la Maîtrise d'œuvre. Les fiches techniques sont obligatoirement accompagnées par les fiches de validation de la Maîtrise d'Œuvre.</p>	<p>A défaut de fichiers informatiques, les documents seront scannés au format PDF</p>

#### 4.4 Liste des documents du lot

Les documents joints à ce dossier sont :

<u>PIECES ECRITES</u>	<u>ORIGINE</u>	
C.C.T.P. lot 19 Equipements de chambre froide	V3ie	AF23015_HALLE B44_DCE_LOT 19
<u>PLANS SPECIFIQUES</u>		
Plan équipements de chambre froide	V3ie	AF23015_DCE_190104_Equipements Chambre Froide - Tout Niv.
<u>DPGF</u>	V3ie	NOT-VIE131000-DCE-CVC-029