| | |
|---|---|
| UNIVERSITÉ TOULOUSE CAPITOLE | **UNIVERSITE TOULOUSE CAPITOLE**<br>**2 Rue du Doyen Gabriel Marty**<br>**31 000 Toulouse** |

## MARCHE DE TRAVAUX 2026-14

## Travaux d'optimisation de chaufferies, de l'extension du rafraîchissement et de mise en œuvre d'une GTB de l'Université Toulouse Capitole

# CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

## PHASE DCE / ind B

Lot n°03 / Site de Rodez – Chauffage rafraichissement ventilation

**MAITRE D'ŒUVRE :**

**CYRIUS INGENIERIE**
38 Allée du Terlon
Bâtiment C – Local 1
31 850 MONTRABE
Email : contact@cyrius-ingenierie.fr

**Affaire n° :** 24-048
**Indice B / Juillet 2026**
**Rédacteurs :** M. SALLIER & M. LASTAPIS

# LOT N°3 – IUT DE RODEZ / CHAUFFAGE / RAFRAICHISSEMENT ET TRAVAUX DIVERS

**SOMMAIRE**

**A - PRESCRIPTIONS SPECIALES ..... 3**
1.1 - OBJET DU CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES ..... 3
1.2 - ETENDUE DES TRAVAUX ..... 3
1.3 - INSTRUCTIONS GENERALES ..... 4
1.4 - REGLEMENTS ET NORMES ..... 5
1.5 - GARANTIE DES INSTALLATIONS ET OBLIGATIONS DE L'ENTREPRENEUR ..... 12
1.6 - NETTOYAGE DE CHANTIER ..... 13
1.7 - MISSION DU B.E.T. ..... 14
1.8 – LISTE DE PLANS ..... 14
**B/ SPECIFICATIONS TECHNIQUES GENERALES ..... 15**
2.1 – GENERALITES ..... 15
2.2 - LIMITES DES PRESTATIONS – LIAISONS AVEC LES AUTRES CORPS D'ETAT ..... 15
2.3 - BASE DES CALCULS ..... 16
2.4 - ORIGINE DES FLUIDES ..... 17
2.5 - PRESCRIPTIONS TECHNIQUES GENERALES CHAUFFAGE/CLIMATISATION ..... 18
2.6 - PRESCRIPTIONS TECHNIQUES GENERALES ELECTRICITE ..... 18
2.7 - PRESCRIPTIONS TECHNIQUES GENERALES PLOMBERIE/SANITAIRE ..... 19
2.8 - TRAITEMENTS ACOUSTIQUES ..... 22
2.9 – REPERAGE ..... 22
**C - DESCRIPTION DES OUVRAGES ..... 23**
3.1. INSTALLATIONS DE RAFRAICHISSEMENT (TYPE VRV) ..... 23
Généralités ..... 23
3.1.1 Matériels ..... 24
3.1.1.1 Unités extérieures ..... 24
3.1.1.2 Unité intérieure de type Cassette ..... 27
3.1.2 Liaisons frigorifiques ..... 28
3.1.3 Condensats ..... 30
3.1.4 Régulation ..... 30
3.1.4.1 Régulation locale Commande filaire ..... 30
3.1.4.2 Interface & GTC Commande centralisée ..... 31
3.1.5 ELECTRICITE ..... 32
3.1.6 Mise en service et essais ..... 34
3.1.6.1 Opérations avant la mise en service ..... 34

3.1.6.2 Assistance technique et mise en service....34
3.1.6.3 Accords sur plan fabricant....34
3.1.6.4 Assistance technique fabricant....34
3.1.6.5 Mise en Service :....34
3.1.6.6 Visite de mise au point :....35
3.1.6.7 Garantie....35
3.2 TRAVAUX STRUCTURE....35
3.2.1 ETUDES ET DIVERS....35
3.2.2 Plateforme technique en toiture....36
3.3 TRAVAUX DIVERS....37
3.3.1 Percements et rebouchages....38
3.3.2 Création de souche technique en toiture....38
3.3.3 Dépose et repose faux-plafonds....39
3.3.4 Mise en place de compteurs communicants....39
3.3.5 Compteur de calories....40
3.3.6 Essais et mise en service....41
3.3.7 Plans, calculs d'apports, et notes d'exécution....41
3.3.8 Dossier des ouvrages exécutés....42
3.3.9 Formation des utilisateurs....42
3.3.10 Valorisation des CEE....42
3.3.11 Contraintes en site occupé....43
3.3.12 Installations de chantier....44
Locaux de chantier....44
Bennes et gestion des déchets....44
Electricité de chantier....44
Clôture de chantier....44
Protection des existants....44
*****....44

# LOT N°3 – IUT DE RODEZ / CHAUFFAGE / RAFRAICHISSEMENT ET TRAVAUX DIVERS

## A - PRESCRIPTIONS SPECIALES

### 1.1 - OBJET DU CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

Les travaux faisant l'objet de le présent CCTP comprennent, la fourniture et pose, de tous les ouvrages nécessaires à la réalisation des ouvrages de Chauffage/Rafraichissement dans le cadre du projet de travaux d'optimisation de chaufferies, de l'extension du rafraîchissement et de mise en œuvre d'une GTB de l'Université Toulouse Capitole pour le site de l'IUT de RODEZ ( 12).

### 1.2 - ETENDUE DES TRAVAUX

Les prestations demandées sont :

➢ **GENERALITES**

Les travaux du présent lot comprennent sans que cette liste soit limitative :

- Les organes de réglage des débits d'air et eau,
- Les supports,
- Les transports, les levages et les manutentions,
- Les percements, rebouchages et étanchéités,
- Tous les percements en planchers et en murs pour le passage des canalisations,
- Le calfeutrement de ces percements,
- Les protections mécaniques dans les pénétrations du bâtiment à chaque traversée de paroi,
- Tous les scellements nécessaires au maintien des matériaux mis en œuvre,
- Trous, carottages, percements dans les parois autres que celles en béton avec calfeutrement de ces saignées,
- Les mises à l'épreuve, réglages, contrôles, essais avec fournitures des fiches correspondantes,
- La mise à disposition des utilisateurs du personnel qualifié pour démonstration du fonctionnement des installations et pour instructions,
- Le nettoyage des locaux pendant et après les interventions,
- La présence du responsable qualifié de l'Entreprise à chaque rendez-vous de chantier, de synthèse et d'étude.

➢ **CHAUFFAGE/RAFRAICHISSEMENT**

- Chauffage/rafraichissement par système à détente directe de type VRV 2 tubes. Emission par unités intérieures de type cassettes 4 voies
- - Mise en place de liaisons frigorifiques et électriques

➢ **VENTILATION**

- Sans objet

➢ **PLOMBERIE/SANITAIRE**

- - Mise en œuvre des réseaux d'évacuation des condensats, raccordement aux attentes existantes

➢ **GTB**

- Assistance au lot 5 GTB pour la mise en place d'une GTB

➢ **CONTROLE – PLANS – NOTICE**

***Contrôle***

Le procès-verbal de réception sera présenté suivant les documents COPREC n°1 et 2 ou AQC

***Plans comme construit***

L'installateur devra fournir, à la fin des travaux et préalablement à la réception, les jeux de plans "comme construit" et un clés USB comprenant les fichiers informatiques correspondants. (selon CCAP)

Toutes les armoires électriques seront équipées d'un cahier de schémas.

Avant fabrication des armoires électriques, l'entreprise devra fournir des schémas portant les références du matériel proposé, ainsi que le repérage des borniers et câbles.

***Notices***

L'installateur devra fournir, à la fin des travaux, et préalablement à la réception des travaux, les exemplaires des notices d'entretien et d'utilisation des installations réalisées

➢ **ASSISTANCE AUX OPERATIONS DE RECEPTION**

Préalablement à la réception un contrôle sera effectué par le B.E.T. afin de vérifier la conformité des installations par rapport aux C.C.T.P. Un rapport sera établi et envoyé aux entreprises concernées afin de lever les réserves éventuelles avant la réception.

## 1.3 - INSTRUCTIONS GENERALES

➢ **PROGRAMME D'EQUIPEMENT**

La conception et les principes de mise en œuvre et de fonctionnement des installations, sont indiqués sur les plans du présent lot et décrits dans le présent CCTP. Les documents se complètent mutuellement et sont à considérer dans leur intégralité.

Chaque indication, description ou directive figurant sur l'un de ces documents, s'applique à toutes fournitures et tous travaux correspondants et doit être observée au cours de l'exécution.

L'entrepreneur est tenu d'examiner, avant la présentation de son offre tous les documents relatifs aux travaux à réaliser et doit se mettre parfaitement au courant de toutes les conditions d'exécution.

L'entrepreneur doit prévoir toutes les fournitures, façons et accessoires, même non mentionnés mais nécessaires pour livrer une installation achevée et en parfait état de fonctionnement et comportant tous les équipements nécessaires pour la réalisation du programme.

Aucune incompréhension prétendue quant à l'étendue, le type ou la qualité des installations à fournir suivant le présent CCTP, ne sera prise en considération, la remise de son offre impliquant l'accord du soumissionnaire sur toutes les directives, conditions et points exposés.

Toutes dérogations aux stipulations du présent CCTP ne peuvent être apportées, que par ordre signé du Maître d'Ouvrage.

### ➢ FOURNITURES

Toutes les fournitures seront neuves, de fabrications récentes, de première qualité, exemptes de toute altération (oxydation ou autre). Elles seront maintenues en état en cours de chantier jusqu'à la réception.

Lorsque le nom du fabricant, la marque et la référence du modèle (ou une seule de ces désignations) sont indiquées dans les documents écrits ou sur les plans, ils déterminent le niveau de qualité des matériels ou des éléments prévus.

L'entrepreneur pourra soumettre à l'approbation du BET un matériel de remplacement, de type, qualité et emploi équivalent au modèle indiqué.

L'entrepreneur reste entièrement responsable de tous les organes et accessoires, travaux et modifications nécessaires au bon fonctionnement des installations.

L'entrepreneur doit s'assurer des possibilités de mise en place des matériels. Les études, plans de chantier, de détail et de préfabrication sont à sa charge.

L'entretien des matériels éventuellement proposés en équivalence, ne sera pas plus onéreux que celui demandé au CCTP par les concepteurs.

Lors de sa demande d'approbation au Maître d'Œuvre d'une dérogation au CCTP pour le remplacement d'un matériel par un autre que celui demandé au CCTP, L'entrepreneur prendra à sa charge les dépenses complémentaires éventuellement entraînées par les autres corps d'état par cette substitution.

## 1.4 - REGLEMENTS ET NORMES

### ➢ TEXTES REGLEMENTAIRES

**Plomberie – Sanitaires**

#### ⇨ Général

Les installations décrites au présent CCTP seront exécutées en fonction de :

- Circulaires des 15 Mars 1962 et 8 Septembre 1967 du Ministère de la Santé Publique relatives aux eaux d'alimentation,
- Prescriptions des Services de Sécurité,

- Prescriptions des Services Techniques de la Ville,
- Prescriptions de la Société des Eaux,
- D.T.U. 60.1 : Cahier des charges applicables aux travaux de plomberie sanitaire, et de ses additifs,
- D.T.U. 60.11 (NFP 40-202) : règle de calcul des installations de plomberie Sanitaire (Août 2013),
- D.T.U. 60.2 : Canalisations en fonte, évacuations EU, EP, EV (Octobre 2007),
- D.T.U. 60.33 de Décembre 1965 : Évacuations des eaux usées et eaux vannes (Octobre 2007),
- D.T.U. 60.5 : canalisations en cuivre. Distribution d'eau froide et d'eau chaude sanitaire. Évacuations EP. Installations de génie climatique (Janvier 2008)
- D.T.U. 65.10 : canalisations d'eau chaude ou froide sous pression et canalisation EU, EP (Mai 1993),
- Normes NF P 41.101 et 41.102 : terminologie distribution et évacuations,
- Normes NFP 41.201 à 204 : "Travaux de plomberie",
- Normes NFA 53.501 et 68.201 : tubes cuivres,
- Circulaire du 0190.08.1978 : « Règlement sanitaire départemental type » - Titre III, et Circulaire du 20 janvier 1983 relative à la révision du règlement sanitaire départemental type,
- Circulaires relatives à la prévention des risques sanitaires lié aux légionnelles notamment la DGS/SD7A/DSC/DGUHC/DGE/DPPR/n°126 concernant la prévention des risques liées aux légionnelles et les risques liés aux brûlures.
- Recommandations professionnelles « Règles de l'Art Grenelle Environnement 2012 » - Installations d'eau chaude Sanitaire
- Réseaux d'eau destinée à la consommation humaine à l'intérieur des bâtiments – Partie I : Guide technique de conception et de mise en œuvre ; Publication CSTB ; Novembre 2003
- Décret n° 2001-1220 du 20 décembre 2001 relatif aux eaux destinées à la consommation humaine, à l'exclusion des eaux minérales ;
- Directive n°98/83/CE du 03/11/98 relative à la qualité des eaux destinées à la consommation humaine
- Norme NF P41-021– Repérage du plomb dans les réseaux intérieurs de distribution d'eau potable,
- Arrêté du 31 décembre 2003 relatif aux conditions d'échantillonnage à mettre en œuvre pour mesurer le plomb, le cuivre et le nickel dans les eaux destinées à la consommation humaine pris en application de l'article R.1321-20 du code de la santé publique.
- Arrêté du 29 mai 1997 relatif aux matériaux et objets utilisés dans les installations fixes de production, de traitement et de distribution d'eau destinée à la consommation humaine, et ses circulaires d'application ;
- Circulaire DGS/VS 4 n°99-217 du 12 avril 1999 relative aux matériaux utilisés dans les installations

fixes de distribution d'eaux destinées à la consommation humaine ;

- Circulaire DGS/SD7A/2006/370 du 21 août 2006 relative aux preuves de conformité sanitaire des matériaux et produits finis organiques renforcés par des fibres, entrant au contact d'eau destinée à la consommation humaine, à l'exclusion d'eau minérale naturelle
- Circulaire DGS/SD7A n° 2002/571 du 25 novembre 2002 relative aux modalités de vérification de la conformité sanitaire des matériaux constitutifs d'accessoires ou de sous-ensembles d'accessoires, constitués d'éléments organiques entrant au contact d'eau destinée à la consommation humaine
- Arrêté du 30 novembre 2005 modifiant l'arrêté du 23 juin 1978 relatif aux installations fixes destinées au chauffage et à l'alimentation en eau chaude sanitaire des bâtiments d'habitation, des locaux de travail ou des locaux recevant du public – JO du 15 décembre 2005
- Circulaire DG 5/VS 4 n° 2000-166 du 28 mars 2000 relative aux produits de procédés de traitement des eaux destinées à la consommation humaine
- Décret n°2003-462 du 21 mai 2003, relatif aux dispositions réglementaires des parties I, II et III du code de la santé publique, modifié par décret 2006-1099 du 31 août 2006 – JO n°122 du 27 mai 2003.

**Chauffage**

⇨ **Général**

- EN 12831 : Systèmes de chauffage dans les bâtiments – Méthode de calcul des déperditions calorifiques de base
- Arrêté du 23.06.1978 concernant les installations fixes destinées au chauffage,
- Décret du 30.03.1978 relatif à la régulation du chauffage,
- Décret du 22.10.1979 relatif à la limitation des températures ambiantes

**Climatisation**

- Recommandations ASHRAE 2009 : Méthode de calcul des apports
- NF EN 378 (Juillet 2012) : Systèmes de réfrigération et pompe à chaleur
- Arrêté du 15 Décembre 2016 modifié relatif à l'inspection périodique des systèmes de climatisation et des pompes à chaleur réversibles dont la puissance frigorifique est supérieure à 12 kW.
- Normes et textes réglementaires édités par le C.OS.T.I.C.

**Réglementation thermique et énergétique**

- L'arrêté du 3 mai 2007 relatif aux caractéristiques thermiques et à la performance énergétique des

bâtiments existants liste l'ensemble des travaux visés et donne les exigences associées.

- l'arrêté du 22 mars 2017 modifiant l'arrêté du 3 mai 2007 relatif aux caractéristiques thermiques et à la performance énergétique des bâtiments existants s'applique.
- L'arrêté du 28 décembre 2012 relatif aux caractéristiques thermiques et aux exigences de performance énergétique des bâtiments nouveaux et des parties nouvelles de bâtiments autres que ceux concernés par l'article 2 du décret du 26 octobre 2010 relatif aux caractéristiques thermiques et à la performance énergétique des constructions
- L'arrêté du 4 août 2021 relatif aux exigences de performance énergétique et environnementale des constructions de bâtiments en France métropolitaine et portant approbation de la méthode de calcul prévue à l'article R. 172-6 du code de la construction et de l'habitation
- L'arrêté du 6 avril 2022 modifiant les arrêtés pris en application des articles R. 122-22 à R. 122-25 et R. 172-1 à R. 172-9 du code de la construction et de l'habitation
- Arrêté du 4 août 2021 relatif aux exigences de performance énergétique et environnementale des constructions de bâtiments en France métropolitaine et portant approbation de la méthode de calcul prévue à l'article R. 172-6 du code de la construction et de l'habitation

**Acoustique**

Normes et textes de référence :

- NF S 31-057 d'octobre 1982 : « vérification de la qualité acoustique des bâtiments »,
- NF S 31-054 d'août 1982 : « Mesure du pouvoir d'isolation acoustique des éléments de construction et de l'isolement des immeubles – méthode d'investigation pour le mesurage in situ de l'isolement au bruit aérien entre locaux. »
- NF S 1-010 de décembre 1996 : « caractérisation et mesurage des bruits de l'environnement – méthodes particulières de mesurage »
- Décret n°95-408 du 18 Avril 1995 relatif à la lutte contre les bruits de voisinage.
- Arrêté du 30 juin 1999 relatif aux caractéristiques acoustiques des bâtiments d'habitation (NRA)
- NF S 31-080 relative aux performances acoustiques des Bureaux et Espaces associés
- Décret n°2006-1099 du 31 août 2006 relatif à la lutte contre les bruits de voisinage et modifiant le code de la santé publique

**Divers**

- Décret du 14.11.1988 : « Réglementation publique pour l'exécution des dispositions du livre II du Code du travail, en ce qui concerne la protection des travailleurs dans les établissements qui mettent en œuvre des courants électriques »,
- Arrêté du 10 novembre 1972 déterminant les conditions d'établissement de fonctionnement et l'alimentation des circuits assurant une fonction essentielle à la sécurité des travailleurs,

- Arrêté du 10 novembre 1976 modifié par l'arrêté du 7 juillet 1980 concernant les circuits et installations de sécurité,
- Normes françaises NF-C 13.100, NF-C 13-200, NF-C 14.100, NF-C 15.100, NF-C 61.910,
- Documents techniques unifiés (DTU) : DTU 70.1,
- Arrêté du 14 juin 1969 et ses avenants : isolation phonique,
- Code du travail,
- Code de la Santé publique,
- Arrêté du 25.06.1980 : « Règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public (ERP) », règlement modifié et complété par les arrêtés ultérieurs :
- Arrêtés relatifs aux installations classées pour la protection de l'environnement,
- Arrêté du 14 novembre 1975, règlement d'utilisation dans la construction de matériaux et produits de synthèse,
- Décret n° 92 – 332 du 31 mars 1992 modifiant le cadre du travail et relatif aux dispositions concernant la sécurité et la santé que doivent observer les maîtres d'ouvrage lors de la construction de lieux de travail,
- Décret n° 92 – 333 modifiant le cadre du travail et relatif aux dispositions concernant la sécurité et la santé applicables aux lieux de travail,
- La norme NF EN ISO 52120-1 (anciennement NF EN 15232) « Performance énergétique des bâtiments – Contribution de l'automatisation, de la régulation et de la gestion techniques des bâtiments – Partie 1 : cadre général et procédures
- La Norme NF EN ISO 16484 Systèmes de gestion technique du bâtiment
- NF EN 15232 Performance énergétique des bâtiments - Impact de l'automatisation de la régulation et de la gestion technique du bâtiment
- La NIS 2 ( NETWORK AND INFORMATION SECURITE )
- LA norme ISO 27001 Système de sécurité Informatique
- Décret BACS n°2020-887 du 20 juillet 2020 relatif à l'obligation d'installation d'un système d'automatisation et de contrôle des bâtiments tertiaires (> 290 kW).
- Arrêté du 7 avril 2023 précisant les modalités de mise en œuvre du décret BACS.

**et selon les règles de l'art.**

Si, en cours de travaux, de nouveaux règlements entraient en vigueur, l'entreprise sera tenue d'en référer par écrit au Maître de l'Ouvrage. Les textes de bases énoncés ne représentent aucun caractère limitatif et ne constituent qu'un rappel des principaux documents applicables à l'installation.

### ➢ PIECES A FOURNIR PAR LES CONCURRENTS A L'APPUI DE L'ACTE D'ENGAGEMENT

Outre les documents prévus aux C.C.A.G. et C.C.A.P., l'entrepreneur devra préciser, avec sa proposition, les points ci-après :

- Indication du nom de la personne responsable de l'étude pouvant fournir tous les renseignements utiles lors du dépouillement des offres ;
- Un devis quantitatif estimatif;
- La documentation des appareils et équipements principaux,
- La liste exacte des travaux non compris,
- Toutes pièces demandées au règlement de consultation

Le soumissionnaire ne devra en aucun cas faire usage de la formule « tout matériel non explicitement précisé ou défini ».

### ➢ PIECES A FOURNIR PAR L'ENTREPRISE TITULAIRE DU PRESENT LOT

**** Avant le commencement des travaux***

L'entreprise devra remettre à l'approbation du Maître d'Œuvre les documents suivants, conformément au planning d'exécution :

- Les fiches techniques précisant les caractéristiques exactes du matériel et les divers agréments ;
- Les échantillons ;
- Le planning de commande et d'approvisionnement ;
- Les plans de chantier, complémentaires aux plans d'exécution et de fabrication pour visa du Maître d'Œuvre.
- Une note de calcul vérifiant le calcul des déperditions et apports par local, la justification des émetteurs, le dimensionnement des diverses canalisations et appareils de production calorifique.
- La justification du respect des règles acoustiques en vigueur au regard des riverains d'une part, des utilisateurs du bâtiment d'autre part.
- Le P.P.S.P.S
- Etude technique détaillée de l'installation sur la base d'un outil de calcul et de dimensionnement (Calcul de l'installation, bilan thermique, schémas de principe)
- tous éléments demandés dans le CCAP ou CCTP 0

**** Avant la réception des travaux***

L'entreprise devra fournir :

- les plans de récolement ;
- Une clé USB de sauvegarde sous fichier DWG;
- les séries de nomenclatures de tout le matériel installé avec fiches techniques et indications de la provenance ;
- Les exemplaires du carnet de résultats d'essais, conformément au programme défini (essais COPREC en particulier) ;

- Les exemplaires des notices d'entretien et de conduite des installations avec schémas renseignements ;

- les listes des pièces de rechange et matériel consommable ;

- Les adresses des fournisseurs, numéros de téléphone, noms des personnes à contacter.

- tous éléments demandés dans le CCAP ou CCTP 0

**** Responsabilité de l'entreprise***

Il appartient à l'entreprise d'établir son étude pour que les prix unitaires et le prix global qu'elle indiquera soient calculés en tenant compte des dispositifs caractéristiques du matériel, des difficultés d'exécution.

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

**** Brevets***

L'entrepreneur garantira qu'il a la propriété des systèmes ou objets qu'il emploie, et, à défaut, s'engagera auprès du Maître de l'Ouvrage à acquérir toutes les licences nécessaires, relatives aux brevets qui les couvrent.

**** Contact avec les services publics ou privés***

L'entreprise sera chargée d'établir tous les contacts avec les services Publics et Privés, afin d'assurer une parfaite réalisation des installations.

**** Qualité et origine des matériaux***

L'entrepreneur adjudicataire devra présenter un échantillonnage complet des matériaux utilisés portant le label NF.

Pour le matériel spécifique, l'entrepreneur fournira, pour chaque appareil, une documentation complète accompagnée des caractéristiques techniques et des procès-verbaux d'essais en usine.

Les marques de fabricants désignés dans le descriptif sont données à titre indicatif. Cependant, la qualité, les caractéristiques et l'aspect devront correspondre aux spécifications techniques.

**** Responsable de l'exécution***

L'entreprise désignera, dès la passation du marché, un responsable de l'exécution qui devra être l'unique interlocuteur face aux représentants du Maître de l'Ouvrage et du Maître d'Œuvre. Cette personne devra avoir toutes les compétences requises pour répondre à toutes les questions concernant les installations, ceci pendant la durée intégrale d'étude et d'exécution des travaux.

**** Modification de prestations en cours d'exécution***

Aucun changement au projet retenu ne pourra être apporté en cours d'exécution sans l'autorisation expresse du Maître de l'Ouvrage, les frais résultants de changements non autorisés et toutes leurs conséquences, ainsi que tout travail supplémentaire exécuté sans écrit, seront à la charge de l'entreprise.

**** Réception des installations***

Les réceptions des installations seront conformes au C.C.A.P.

Les essais et vérifications porteront notamment sur :

- Le respect des normes et, réglementation et règlements de sécurité en vigueur ;

- La qualité du matériel,

- Les valeurs des résistances de prise de terre et des isolements des canalisations électriques,

- Le fonctionnement des appareillages.

**** Epreuves préalables à la réception***

- Essais d'étanchéité et d'isolement à 1,5 fois la pression du fonctionnement ;

- Essais à l'eau sous pression des différents circuits hydrauliques (épreuves avec 6/5ème de la pression de service) ;

- Essais des circuits d'air ;

- Essais de dilatation ;

- Essais de précision de la régulation ;

- Mesures des niveaux sonores ;

-Mesures de débits des ventilations et pompes $\pm$ 5%.

- Essais de mise en température des différents fluides.

- Essais des dispositifs de sécurité et d'alarme ;

- Essais des appareils mécaniques, électromécaniques ;

- Essais des protections ;

- Essais pour la vérification des résultats comme précisés à l'article 6.2 du C.C.T.G. (Décret n° 77-1158 du 1er Octobre 1977).

**** Essais COPREC ou AQC***

Essais et vérifications des installations conformément aux dispositions figurant dans le document technique COPREC publié dans le Moniteur d'octobre 1998 (supplément spécial n° 4954) ou fascicule AQC .

La réception des travaux sera conditionnée par la fourniture d'un procès-verbal d'essais, sans observation, émanant d'un organisme agréé dans les conditions indiquées au C.C.A.P.

## 1.5 - GARANTIE DES INSTALLATIONS ET OBLIGATIONS DE L'ENTREPRENEUR

**** Délai de garantie***

L'entrepreneur devra la garantie de ses installations conformément à la réglementation en vigueur.

**** Étendue de la garantie :***

L'entrepreneur doit la réparation et éventuellement, le remplacement (fourniture et pose) gratuit de tout ou partie du matériel qui, au cours du délai de garantie serait reconnu défectueux.

Les défauts constatés ou les accidents survenus sont notifiés à L'entrepreneur pour qu'il puisse entreprendre les réparations dans le délai fixé par le Maître d'Ouvrage.

Passé ce délai, le Maître d'Ouvrage pourra faire procéder d'office et aux frais de L'entrepreneur aux réparations nécessaires, sans préjuger des dommages et intérêts qui lui seraient réclamés si le défaut de réparation causait un accident ou un préjudice dans l'exploitation des installations.

Lorsque la réception n'a pu être prononcée, la période de garantie se trouve prolongée d'office jusqu'au jour où la réception est effectivement prononcée.

L'entrepreneur sera responsable de l'application de la garantie de ses fournisseurs.

**** Obligations de l'entrepreneur :***

L'acceptation par le Maître d'Ouvrage du projet présenté, ainsi que tous les calculs, dessins graphiques s'y rattachant, ne diminue en rien la responsabilité de L'entrepreneur.

Le présent devis descriptif n'a aucun caractère exhaustif, il donne seulement le principe et le minimum des installations à prévoir : l'entrepreneur doit respecter tous règlements, tel que précisé dans les pièces contractuelles et est tenu à une obligation de résultat.

L'entrepreneur a toutes facultés de compléter ou améliorer les prestations décrites.

L'entrepreneur par sa spécialité et ses connaissances professionnelles, doit signaler dans une note annexée à sa soumission, toutes les modifications qu'il aurait jugées utiles de proposer d'apporter au présent descriptif aux spécifications techniques ou aux plans, ainsi que toutes les précisions et caractéristiques techniques, sans pour autant modifier le principe des prestations.

L'entrepreneur est réputé s'être rendu sur les lieux des travaux et s'être informé pour se rendre compte des prestations qu'il aura à fournir pour l'exécution de ses travaux, des conditions de travail, de toutes sujétions résultant des difficultés de réalisation, approvisionnement, stockage.

## 1.6 - NETTOYAGE DE CHANTIER

Le maître d'ouvrage exigera une propreté permanente sur le chantier.

L'entreprise se charge à ses frais de l'évacuation des gravats et déchets vers une décharge.

Chaque entrepreneur après chaque intervention en un lieu donné, doit laisser l'emplacement propre et libre de tous déchets. L'évacuation à l'extérieur du chantier des emballages et résidus est à la charge du présent lot.

Aucun stockage ou mise en place de bennes sera prévu sur le site. L'entreprise devra prévoir l'enlèvement quotidien des déchets et matériels et leurs mises en décharge.

**** Nettoyage général fin de service***

Outre le nettoyage par l'entreprise, par poste de travail et par lieu de travail, un nettoyage général fin de semaine et un rangement de matériel et matériaux sera demandé à chaque entreprise, avec affectation des zones.

**** Mesure en cas de carence de l'entreprise***

Sur simple constat du Maître de l'ouvrage, du Maître d'œuvre, et du Coordinateur de sécurité, et sans mise en demeure préalable, ces derniers pourront faire procéder au nettoyage qu'ils jugeraient nécessaire par une entreprise du chantier ou extérieure. Les frais résultants seront imputés à l'entreprise défaillante.

## 1.7 - MISSION DU B.E.T.

La mission de base du B.E.T. selon le décret du 29 novembre 1993 (loi MOP) et la décomposition des tâches de maîtrise d'œuvre (octobre 2001) avec plan au 50ème a pour objet de déterminer l'implantation et l'encombrement des équipements techniques et de préciser les tracés des alimentations et évacuations des fluides (plans guides).

- Ne sont pas prévus en particulier dans cette prescription : les plans d'exécution, les calculs de déperditions et d'apports pièce par pièce et sélection des émetteurs, Les notes de calcul de dimensionnement, les plans de détail de préfabrication, les plans de percements, de réservations, les schémas descriptifs des armoires, les listes détaillées de matériel pour commande aux fournisseurs etc.
- Sont prévus :
  - Plan général de distribution
  - Tracés principaux des chemins de canalisations
  - Implantation des principaux équipements

## 1.8 – LISTE DE PLANS

| **LOT N°3 – CVC UTC RODEZ** | | |
|---|---|---|
| **N° Plan** | **Intitulé** | **Echelle** |
| 360 ROD C | LOCALISATION DES EQUIPEMENTS CVC BATIMENT C | 1/100° |

# B/ SPECIFICATIONS TECHNIQUES GENERALES

## 2.1 – GENERALITES

Les installations envisagées sont destinées à assurer les fonctions, telles que définies au programme à réaliser. En outre, l'entreprise devra assurer la fourniture, le transport, la manutention et la mise en œuvre de tous les matériaux et matériels nécessaires à la réalisation complète des ouvrages faisant l'objet du présent C.C.T.P. et livrés en parfait état de fonctionnement.

Les percements sont à la charge de l'entreprise du présent lot, ainsi que les scellements, les rebouchages, raccords d'enduits.

Le raccordement et la mise à la terre des appareillages métalliques, ainsi que le matériel électrique font partie du présent lot.

Par ailleurs, l'entreprise devra assurer :

- le nettoyage et l'enlèvement des gravats provenant de ses travaux ;
- la peinture de tous les ouvrages métalliques de sa fourniture ;
- la fourniture et pose des fourreaux pour toutes les canalisations traversant une paroi ou un plancher ainsi que les calfeutrements ;
- La fourniture et pose de tous supports (réseaux, matériels, …) nécessaires à un parfait achèvement des travaux
- Les percement et rebouchage
- tous les préréglages, réglages, essais.
- Formation des utilisateurs

## 2.2 - LIMITES DES PRESTATIONS – LIAISONS AVEC LES AUTRES CORPS D'ETAT

L'entreprise du présent lot devra fournir et poser tous les matériels et accessoires pour une installation complète en ordre de marche.

Il est recommandé de prendre connaissance des dossiers techniques des autres corps d'état pour en évaluer les éventuelles incidences.

Les limites de prestations entre les corps d'état sont données à titre indicatif.

Il est précisé que cette énumération n'est pas limitative et que le présent lot aura à a charge tout travail nécessaire à une parfaite exécution de l'ensemble des ouvrages incombant à ce présent lot.

**** Électricité Courants Forts et faibles :***

L'entrepreneur du lot Electricité aura à sa charge :

- Toutes les alimentations puissance nécessaires aux équipements du présent lot
- Fourniture et pose prise RJ45 au droit de la commande centralisée

## 2.3 - BASE DES CALCULS

**** Situation du Projet.***

**Lieu** IUT RODEZ (12 )

**Orientation du bâtiment** : voir plan de situation.

**** Conditions extérieures de base***

| | **Hiver** | **Eté** |
|---|---|---|
| **Température sèche** | - 11° C | 35° C |
| **Hygrométrie** | 90 % | 45 % |

**** Conditions intérieures***

| **Température** | **Hiver** | **Eté** |
|---|---|---|
| Bureaux | 20 °C | 26°C |
| Salle de réunion | 20 °C | 26 °C |

| **Régimes Hiver** | **Températures intérieures** |
|---|---|
| Confort | 20 °C |
| Réduit * | 16 °C |
| Hors Gel ** | 8 °C |
| | |
| * : Période d'inoccupation comprise entre 24 et 48 H | |
| ** : Période d'inoccupation supérieure à 48 H | |

**A noter, l'installation sera dimensionnée pour le fonctionnement en rafraichissement. Cette installation sera réversible mais ne se substitue pas au chauffage existant.**

**** Renouvellement d'air.***

Renouvellement d'air hygiénique

| **Sanitaires :** | |
|---|---|
| WC isolé | 30 m3/h. |
| Douche isolée | 45 m3/h |
| WC regroupés | 30 + 15 N m3/h |
| Lavabo regroupés | 15 + 5 N m3/h |
| Lavabo regroupés | 30+ 5 N m3/h |

| **Locaux :** | |
|---|---|
| Salles de classe | 18 m3/h / pers |
| Amphithéâtre | 18 m3/h / pers |
| Bureaux | 25 m3/h / pers |
| Salle de réunion | 30 m3/h / pers |
| Locaux à usages sportifs | 25 m3/h / pers |
| Autres locaux | 18 m3/h / pers |
| Locaux de stockage : | 1 vol/h |

**** Niveaux sonores à respecter.***

➢ *Bruits aériens propagés à l'extérieur du bâtiment.*

Les bruits aériens propagés à l'extérieur du bâtiment par les bouches de prise d'air et d'extraction, par les ventilations basses et hautes des locaux techniques devront être corrigés de telle sorte que leurs seuils admissibles restent conformes aux instructions relatives aux bruits aériens émis dans l'environnement par les installations. L'entreprise devra se conformer aux exigences particulières des services de l'environnement pour la zone concernée

➢ *Bruits propagés à l'intérieur du bâtiment.*

Suivant réglementation.

2.4 - ORIGINE DES FLUIDES

| | |
|---|---|
| - Eau froide | |
| Nature : | Eau de ville. |
| Origine : | - réseaux existant |
| Pression : | ** |

| | |
|---|---|
| - Electricité | |
| Nature : | 3/380/50 + T. |
| Origine : | - attentes du lot électricité à proximité |
| Nature | MONO 220 V |
| Origine | - attentes du lot électricité à proximité |

## 2.5 - PRESCRIPTIONS TECHNIQUES GENERALES CHAUFFAGE/CLIMATISATION

***Dimensionnement des émetteurs***

Les émetteurs seront dimensionnés sur la base d'un calcul de déperdition pièce par pièce conformément à la EN12831 et des apports suivant la norme ASHRAE. La surpuissance appliquée aux émetteurs sera supérieure à 20 % et conforme au temps de relance de la EN12831.

***Concentration en R410 A***

La concentration maximale admissible sera conforme à la EN 378. L'entreprise prendra à sa charge toute modification d'installation pour respecter ces exigences.

## 2.6 - PRESCRIPTIONS TECHNIQUES GENERALES ELECTRICITE

**** Chute de tension***

La chute de tension devra être inférieure à 5 % d'après la NF-C 15. tableau 52.0.

**** Protection contre les surintensités***

Les conducteurs actifs doivent être protégés par un ou plusieurs dispositifs de coupure automatique contre les surcharges et contre les courts-circuits, conformément à la NF-C 15.100 chapitre 43.

**** Protection contre les surcharges***

La protection contre les surcharges a pour but de prévoir les dispositifs qui doivent interrompre tout courant de surcharge dans les conducteurs d'un circuit avant qu'il ne puisse provoquer un échauffement nuisible à l'isolation, aux connexions, aux extrémités ou à l'environnement des canalisations.

**** Protection contre les courts-circuits***

La protection contre les courts-circuits est assurée par des dispositifs qui interrompent le courant lorsque l'un au moins des conducteurs d'un circuit est parcouru par un courant de court-circuit, la coupure intervenant dans un temps suffisamment court pour que les conducteurs ne soient pas détériorés.

**** Pouvoir de coupure***

Chaque appareil a le pouvoir de coupure nécessaire pour éliminer le courant de court-circuit présumé au point de son installation.

Avant exécution, l'entrepreneur fournira à l'approbation un schéma précisant les caractéristiques des appareils installés, en rapport avec la valeur des courants de court-circuit présumés.

**** Canalisations électriques.***

Les câbles seront sélectionnés dans les séries :

Cables Cca - s2,d2,a2

**Repérage des conducteurs :**

Tous les conducteurs devront être repérés aux couleurs conventionnelles (Norme NF-C 15.100-514.3) et telles que définies ci-après :

Bleu clair : ..... Neutre

Brun : ..... Phase 1

Noir : ..... Phase 2

Orange : ..... Phase 3

Vert -jaune : ..... Conducteur de protection et de terre

Rouge : ..... Circuit auxiliaire en courant alternatif

Bleu foncé : ..... Circuit auxiliaire en courant continu

Gris : ..... Circuit de sécurité TBT

## 2.7 - PRESCRIPTIONS TECHNIQUES GENERALES PLOMBERIE/SANITAIRE

### ➢ *Supports des canalisations*

Les supports des canalisations doivent être facilement démontables.

Ils doivent être disposés à intervalles suffisamment rapprochés pour éviter des déformations anormales.

Les supports des canalisations doivent empêcher la production et la transmission des bruits.

Les canalisations seront convenablement isolées des supports par collier et revêtement caoutchouc de caractéristiques ci-après :

- Amortissement du bruit 25 dB(A),
- E.P.D.M. noir,
- Température d'utilisation - 40°C à 140°C,
- Dureté SHORE 45 ° + 5 °

**CANALISATIONS CUIVRE**

- 1,00 m pour Ø ≤ 22
- 1,75 m pour Ø > 22 ≤ 40
- 2 ,50 m pour Ø > 40 ≤ 54

**CANALISATIONS P.V.C. (ATEC N° 14 + 15 / 87-222) :**

- 0,60 m pour Ø > 12 ≤ 20
- 0,80 m pour Ø > 20 ≤ 40
- 1,00 m pour Ø 40 et 50
- 1,50 m pour Ø 63 - 75 et 90

Pour les Ø de 12 à 20 mm, les canalisations peuvent être posées sur un chemin de dalles métalliques.

**** Evacuation des chutes d'eaux usées et d'eaux vannes***

***➢ Débit de base***

Les débits de base des appareils seront à prendre égaux aux valeurs ci-après :

. Éviers..... : 0,75 l/s
. Lavabos / vasques..... : 0,75 l/s
. Lave-mains ..... : 0,50 l/s
. Baignoire ..... : 0,75 l/s
. W.C. à réservoir de chasse ..... : 1.50 l/s
. Douche..... 1,20 l/s

**Diamètre des siphons et branchement des appareils**
Les diamètres intérieurs minima des siphons ou orifices d'écoulement des appareils sanitaires à retenir seront les suivants :

- Lavabo, Evier, MALL, MALV.....40 mm
- Baignoire, douche .....50 mm

- W-C..... 100 mm
- Siphon de sol..... 100 mm

**Collecteurs d'évacuation des E.U. - E.V.**

**La détermination des diamètres de descentes et des collecteurs horizontaux devra être conforme :**

- A la norme P.41-201 : débits de tuyaux coulant à demi-plein ;
- A la norme NF P.41-202 fixant les diamètres de descentes ;
- Les pentes seront de 2 cm/m ; les diamètres des conduits seront calculés en supposant les tuyaux remplis jusqu'au 1/2 du diamètre.

**Nature des canalisations des EU et E.V.**

- Raccordement des appareils sanitaires aux chutes : en polychlorure de vinyle non plastifié (D.T.U. 60-33),
- Les chutes d'eaux usées seront en polychlorure de vinyle non plastifié (D.T.U. 60-33),
- Les chutes d'eaux vannes seront en polychlorure de vinyle non plastifié (D.T.U. 60-33),
- Les ventilations des chutes seront en polychlorure de vinyle non plastifié (D.T.U. 60-33).

**Il faudra notamment impérativement prévoir des manchons de dilatation tous les 6 mètres.**

**Nota : Les canalisations en P.V.C. auront un classement au feu M0 ou M1.**

**** Dispositions à prendre contre les nuisances***

Afin de réduire les transmissions de bruit sur les parois et planchers, toutes les canalisations seront fixées à l'aide de :

- Supports anti vibratiles ;
- Les traversées de planchers et de cloisons seront isolées par un matériau résiliant. Chaque traversée de parois horizontales et verticales sera rebouchée soigneusement après le passage des canalisations avec interposition d'une gaine souple d'épaisseur suffisante (5 mm) et dépassant largement (100 mm) de part et d'autre des parois
- Les appareillages engendrant des vibrations seront posés sur un matériau anti vibratile.
- Les canalisations en PVC sont fixées uniquement sur un mur de masse surfacique m s ≥ 200 kg/m², (paroi de groupe II ou III)
- Le raccordement des cuvettes de WC à la chute sera désolidarisé au niveau de la cloison verticale par la pose d'un matériau résilient d'une épaisseur ≥ 5mm et dépassant largement (≥100mm) de la part et d'autre de la paroi concernée.

**Les appareils seront désolidarisés des parois par un joint mastic.**

## 2.8 - TRAITEMENTS ACOUSTIQUES

L'entreprise devra prévoir, en outre, en fonction des caractéristiques des matériels sélectionnés, tous les dispositifs complémentaires nécessaires pour atteindre les conditions réglementaires et notamment le décret n°2006-1099 du 31 aout 2006

Les valeurs d'émergences à respecter chez les voisins et en façade des voisins proches sont calculées à partir des valeurs de 5 dB(A) durant la période de 7 h à 22 h et de 3 dB(A) durant la période de 22 h à 7 h. A ces valeurs vient s'ajouter un terme correctif, fonction de la durée cumulée d'apparition du bruit. Ce terme correctif prend une valeur de 1 dB(A) si la durée cumulée est comprise entre 4 heures et 8 heures incluses et est nul si la durée cumulée est supérieure à 8 heures.

Tout dispositif d'atténuation devra être sélectionné pour présenter la perte de charge la plus réduite possible.

Même lorsque les calculs de réalisation n'auront pas justifié l'insertion d'éléments d'atténuation, l'on devra impérativement prévoir la place nécessaire pour pouvoir les insérer par la suite. Ceci est particulièrement valable pour les aspirations et les refoulements des ventilateurs.

Le niveau de pression acoustique (Lnat) au niveau des Unités Extérieures et du local CTA, devra respecter les conditions réglementaires énoncées ci-dessus. Une étude acoustique sera fournie par l'entreprise pour valider les équipements mis en place.

## 2.9 – REPERAGE

Les équipements suivants seront repérés par une étiquette gravée, indiquant leur fonction ainsi que leur numéro codé :

- Appareils,
- Vannes et registres modulants,
- Robinetterie,
- Appareils de mesures et de contrôle.

Tous les symboles seront conformes aux normes et devront être reportés sur les plans, les schémas et les notices d'entretien.

Chaque circuit aéraulique sera repéré par une étiquette avec l'indication de la fonction.

Les autres circuits de fluides seront repérés par une bande de couleur symbolisant la nature du fluide. Les couleurs conventionnelles seront choisies, conformément à la norme AFNOR NF X 08.100.

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

# C - DESCRIPTION DES OUVRAGES

## 3.1. INSTALLATIONS DE RAFRAICHISSEMENT (TYPE VRV)

Hypothèses d'installation/dimensionnement :

Climatisation des bureaux et salles de réunions accessibles aux personnels de l'Université. Locaux accessibles ponctuellement au public sous surveillance du personnel désigné.

Le présent projet ne sera pas soumis au respect de la concentration maximale admissible dans les locaux de sommeil et les locaux accessibles au public (norme EN378).

ETE : 19°CBH/26°CBS intérieur, 35°CBS extérieur HIVER : 20°CBS intérieur, 7°CBS / 6 °CBH extérieur

Hypothèses de fonctionnement :

Programmation été uniquement avec arrêt à 19H00 tous les jours en mode froid 26°C.
Lancement manuel par l'utilisateur.
Limitation température climatisation : +-2 °C
Interdiction du mode opératoire sur les télécommandes.
Locaux non occupés laissés à l'arrêt avec interdiction de marche (à définir par le maitre d'ouvrage à la mise en service).

## Généralités

Le matériel décrit ci-après sera de marque DAIKIN ou équivalent technique.

La climatisation se fera par un système à débit de réfrigérant variable utilisant le fluide frigorigène R410A, permettant le rafraichissement et le chauffage des locaux. L'utilisation principale du système et son dimensionnement **sera néanmoins calculé en mode froid.**

L'installation sera composée des éléments suivants faisant l'objet d'un descriptif détaillé dans la suite de ce document :

- Unités extérieures à condensation par air équipées de compresseurs contrôlés par Inverter, permettant une modulation de la puissance globale de l'installation en fonction des variations de charges thermiques des locaux à traiter.
- Unités intérieures de puissance variable, contrôlées individuellement et sélectionnées en fonction des contraintes d'aménagement intérieur.
- Réseaux de tuyauteries en cuivre de qualité frigorifique associés à des raccords de dérivation ou des collecteurs de type REFNET.
- Régulation électronique PID permettant un contrôle précis et individualisé de chaque unité intérieure

Le système devra être capable d'adapter les températures d'évaporation et de condensation du réfrigérant en fonction des conditions extérieures afin de réduire les consommations d'énergie et améliorer le confort des occupants.

Afin de réduire l'impact environnemental des équipements, les appareils installés devront respecter la directive "Limitation des substances dangereuses dans les équipements électriques ou électroniques" (Directive RoHS).

## 3.1.1 Matériels

L'entreprise du présent lot devra la fourniture, l'approvisionnement, la pose, le raccordement et la mise en service des équipements décrits ci-dessous.

#### *3.1.1.1 Unités extérieures*

Les unités extérieures seront de type RXYQ de marque DAIKIN type VRV IV+ chauffage continu, assemblées, testées et chargées en usine en fluide R410A.
Les valeurs de performance énergétique seront certifiées Eurovent.
Chaque unité extérieure comportera les éléments principaux suivants :

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

Les unités extérieures devront respecter les caractéristiques techniques suivantes :



| **Référence** | **Qté : 1**<br><br>**RXYQ 14 U** |
|---|---|
| Puissance frigorifique (kW) | 40,0 |
| Puissance calorifique (kW) | 40 |
| SEER | 6,30 |
| SCOP | 4,00 |
| Certification Eurovent | oui |
| Débit d'air nominal ($m^3$/h) | 13380 |
| Pression sonore dB(A) à 1m | 61 |
| Puissance sonore dB(A) | 81 |
| Dimensions HxLxP (mm) | 1680x1240x765 |
| Poids (kg) | 356 |
| Nombre de compresseurs | 2 Inverter |
| Plage de fonctionnement froid (°C) | -5/+43°C |
| Plage de fonctionnement chaud (°C) | -20/+15,5°C |

*Localisation :*

- *Sur plateforme technique en toiture terrasse du bâtiment C réalisée par le présent lot*

**Caractéristiques des unités extérieures**

*CHASSIS ET HABILLAGE*

Chaque unité extérieure reposera sur un châssis de profilés métalliques renforcés sur lequel viendront s'adapter des panneaux rigides en acier revêtus d'une résine polypropylène imperméable, démontables, pour faciliter un accès à tout l'équipement intérieur.
Le faible poids et les dimensions réduites des unités extérieures faciliteront l'installation et limiteront les charges au sol.

*COMPRESSEURS*

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

Ils seront dotés d'un moteur à courant continu et d'aimants néodymium permettant de garantir un rendement énergétique élevé. Les moteurs seront refroidis par les gaz d'aspiration et protégés par des sondes thermiques.

Une fonction d'équilibrage des temps de fonctionnement des compresseurs permettra d'en prolonger la durée de vie.

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

### *ECHANGEUR DE CHALEUR*

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

### *VENTILATEUR*

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

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

### *CIRCUIT DE REFRIGERANT, SYSTEME DE RECUPERATION D'HUILE ET DE DEGVRAGE*

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

Un système d'équilibrage du niveau d'huile entre les compresseurs assurera une bonne lubrification de ces derniers. L'unité extérieure sera également dotée d'un système de récupération d'huile assurant un fonctionnement stable sur de grandes longueurs de canalisations frigorifiques.

Les raccordements frigorifiques aux unités extérieures devront être brasés pour assurer une parfaite étanchéité.

### *TEMPERATURE DE REFRIGERANT VARIABLE*

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

### *AFFICHAGE DIGITAL*

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

### *CHARGE AUTOMATIQUE et CONTRÔLE DE CHARGE*

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

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

*SECURITE*

De plus, les dispositifs de sécurité suivants équiperont les unités extérieures évitant tout fonctionnement préjudiciable à l'installation : pressostat haute pression, fusibles, résistance de préchauffage de carter, douille fusible, protection de surintensité de l'Inverter et minuterie anti court-cycle.

### *3.1.1.2 Unité intérieure de type Cassette*

Les unités intérieures seront toutes spécifiquement conçues pour fonctionner avec le fluide frigorigène R410A.

Les unités intérieures seront de type cassettes encastré en faux-plafonds de trame 600x600mm. Elles seront sélectionnées en fonction des besoins thermiques des locaux et des contraintes d'installation.

Elles seront positionnées pour obtenir une température homogène et confortable à tout point des locaux.
Leurs implantations devront limiter l'impact travaux dans les locaux concernés.

Type cassette encastrable à 4 voies de soufflage **FXZQ** de marque DAIKIN ou équivalent.
La façade s'intègrera parfaitement à la place d'une dalle 600x600 sans débordement et permettra ainsi l'implantation d'équipements annexes (luminaire, haut-parleur, ...) sur les dalles environnantes.

L'unité disposera de volets de soufflage motorisés avec possibilité de fermer un ou deux volets de manière indépendante afin d'améliorer la diffusion d'air dans les volumes ou en prévision d'un cloisonnement futur.

Elle pourra être pilotée par une télécommande à fil et sera équipée en standard d'une pompe de relevage des condensats.

- Fonctionnement silencieux
- Redémarrage automatique après une coupure de secteur.
- Commande à distance filaire
- Pompe d'évacuation de série
- Fixation par support métallique sur charpente métallique y compris toutes sujétions
- Filtre à l'aspiration
- Fonction réglage automatique du débit.
- Sujétions de fixation

| Modèle | P. Frigo nominale (kW) | P. Calo nominale (kW) | Dimensions H x L x P (mm) | Dimensions façade H x L x l (mm) | Poids (kg) | Niveau pression sonore (dB(A)) | Débit d'air PV / GV (m3/h) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| FXZQ20 | 2,2 | 2,5 | 204 x 840 x 840 | 46 x 620 x 620 | 15,5 | 25,5 / 29,5 / 32 | 390/ 450 / 522 |
| FXZQ25 | 2,8 | 3,2 | 204 x 840 x 840 | 46 x 620 x 620 | 15,5 | 25,5 / 30 / 33 | 390 / 480 / 540 |
| FXZQ32 | 3,6 | 4,0 | 204 x 840 x 840 | 46 x 620 x 620 | 16,5 | 26 / 30 / 33,5 | 420 / 510 / 600 |

*Localisation :*

- *Ensemble des locaux desservi par le système VRV, suivant plan*

### 3.1.2 Liaisons frigorifiques

Le réseau frigorifique devra respecter les longueurs maximales de tuyauterie autorisées :

- 165 m de longueur réelle entre l'unité extérieure et l'unité intérieure la plus éloignée,
- 90 m de dénivelé entre l'unité extérieure et l'unité intérieure plus basse,
- 90 m de longueur entre le premier raccord REFNET (à partir de l'unité extérieure) et l'unité intérieure la plus éloignée sur le réseau,
- 30 m de dénivelé entre les unités intérieures,
- 1000m de longueur réelle cumulée sur l'ensemble du réseau.

Les différentes dérivations seront assurées par des raccords REFNET de type JOINT (dérivation) ou HEADER (collecteur), fabriqués par DAIKIN ou équivalent.

Les liaisons frigorifiques seront en cuivre de qualité frigorifique, cintrables, soudées à l'argent (brasure à 40% minimum) sous flux d'azote et isolées séparément par un isolant M1 d'épaisseur 13 mm mini.

Les réseaux principaux seront posés sur chemin de câble métallique décrits ci-avant (voir détail ci-dessous). Dans les parties non démontables les réseaux seront sous fourreaux. Le présent lot devra l'ensemble des supports à fixer sur les éléments de GO ou de charpente.

Les chemins de câbles destinés aux cheminements des liaisons frigorifiques, des câblages des équipements et du bus de communication seront mis en œuvre dans les différentes circulations et en toiture du bâtiment.

Tous les chemins de câbles seront fixés sur les éléments stables de la construction. L'entreprise devra s'assurer que les portées maximales soient respectées en fonction des caractéristiques des chemins de câbles. Dans le cas d'entraxes de support élevés, l'entreprise devra employer des chemins de câbles adaptés.

Ils seront de type :

- dalles en acier galvanisé à chaud, modèle ZETOL HBSM de chez KZ ou équivalent, pour les cheminements **horizontaux** des circuits frigorifiques, des circuits Courants forts et courants faibles. De dimensions selon besoins :
  - 400 x 75 mm
  - 300 x 75 mm
  - 200 x 50 mm
  - 150 x 50 mm.

- dalles en acier galvanisé à chaud, modèle ZETOL HBSM de chez KZ ou équivalent, pour les cheminements **verticaux** des réseaux frigorifiques, Courants forts et courants faibles. De dimensions :
  - 400 x 75 mm
  - 300 x 75 mm

- 200 x 50 mm

- dalles en acier galvanisé à chaud, modèle ZETOL HBSM de chez KZ ou équivalent, avec couvercle plein et système de supportage pour les cheminements **en toiture**. De dimensions :
  - 400 x 75 mm (avec couvercle)
  - 300 x 75 mm (avec couvercle)
  - 200 x 50 mm (avec couvercle)

Leurs fixations seront réalisées à l'aide de pendards, consoles et montants. Les accessoires et éléments de pose seront de finition galvanisée. Des embouts de protection seront posés sur tous les éléments pouvant présenter un risque de blessures.

Tous les chemins de câbles devront être reliés à la prise de terre du bâtiment. Les liaisons équipotentielles devront être préservées sur toute la longueur. Un câble de liaison sera employé si la continuité du chemin de câbles ne peut être réalisée.

**Ils devront avoir une réserve d'au moins 50% pour les extensions futures.**

Leurs dimensions seront déterminées en fonction des cheminements utilisés, de la section et du nombre de câbles ou conduits et de la réserve à conserver.

Les changements de directions et de niveaux seront réalisés au moyen d'accessoires adaptés (coude 90°, T, coude 135°, dérivation, croix, changement plan convexe, changement plan concave).

*Localisation :*

- *-pour les cheminements identifiés sur les plans*

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

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

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

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

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

### 3.1.3 Condensats

Les condensats seront évacués par canalisation PVC M1 y compris accessoires et toutes sujétions de supportage. Ces réseaux viendront se raccorder par l'intermédiaire d'un siphon à grande garde d'eau, clapet anti retour aux réseaux EU existants y compris toutes sujétions (pompes de relevage…).

**Les cheminements en gravitaire seront privilégiés**

### 3.1.4 Régulation

L'entreprise du présent lot devra la mise en œuvre des platines de régulation par local assurant la régulation du système individuellement, et la mise en place d'un écran tactile assurant l'interface avec la centralisation GTC de l'ensemble des équipements.

#### *3.1.4.1 Régulation locale Commande filaire*

Un contrôle PID (Proportionnel Intégral et Dérivé) assisté par microprocesseur sera utilisé pour maintenir une température précise dans les différents locaux, en optimisant les consommations électriques. La régulation permettra également de détecter et d'identifier rapidement l'origine de tout défaut de fonctionnement sur l'ensemble des équipements afin de permettre une intervention rapide et ciblée.

Des commandes à distance design câblées seront de type MADOKA *(BRC1H519)* de marque DAIKIN ou équivalent, avec interface simplifiée, assureront un contrôle individuel ou groupé.

Coloris : Blanc.




La compacité (85x85mm) de la télécommande permettra un encastrement aisé dans tout boîtier PVC standard du marché.

Les fonctions de base (consignes, marche/arrêt, mode de fonctionnement et ventilation) seront accessibles directement depuis la télécommande. L'ensemble des fonctionnalités (fonctions de base, paramètres avancés et mise en service) se fera via connexion Bluetooth sur un smartphone ou tablette.

Les principales fonctionnalités seront :

- Navigation intuitive et ergonomique grâce à ses menus déroulants et au rétro éclairage.
- Verrouillage des touches de la télécommande.
- Marche/Arrêt, fixation de la température de consigne, choix des paramètres de ventilation.
- Plage de limitation des températures de consigne.

- Horloge programmable hebdomadaire: possibilité de paramétrer jusqu'à 3 programmes indépendants (Eté, hiver, mi-saison) et jusqu'à 5 actions par jour.
- Redémarrage automatique après une coupure de courant (avec sauvegarde des données paramétrées pendant 48h).
- Activation du mode Puissance permettant d'atteindre rapidement le point de consigne de la pièce.
- Fonction autodiagnostic, indiquant les défauts et dysfonctionnements des unités (simplification des opérations de maintenance).
- Sonde de température intégrée à la télécommande.
- Connexion en Bluetooth compatible iOS et Android.

*Localisation :*

- *Une commande filaire par local*

### *3.1.4.2 Interface & GTC Commande centralisée*

L'ensemble de l'installation sera relié à une Gestion Technique Centralisée (GTC) de type I-Touch Manager de marque DAIKIN ou équivalent qui devra permettre d'optimiser les consommations d'énergie tout en respectant les besoins des utilisateurs.

Le système aura la configuration suivante :

- Possibilité de contrôler 64 unités en base et jusqu'à 512 unités intérieures (avec des extensions de 64 unités) via le bus DIII Net de DAIKIN. Le total des unités pouvant être commandé pourra monter à 2560 en connectant plusieurs I-Touch Manager en réseau.
- Ecran tactile couleur avec une navigation intuitive grâce à de nombreux icônes.
- Ports USB et ETHERNET inclus.
- Passerelle web incluse et possibilité de communication via réseau 3G pour gestion sur PC.
- Passerelle de communication BACNET IP pour la communication avec le futur outil de supervision
- Possibilité de raccorder des relais wago (jusqu'à 960 points : contact Entrées/sorties numérique ou analogique) pour la gestion d'équipements externes (éclairage, ventilation, contacts de sécurité,…).
- Affichage des plans et des unités sur différents niveaux.
- Accès direct aux paramètres principaux des unités intérieures.
- Alimentation 230 volts

L'interface utilisateur graphique intuitive permettra de réaliser de nombreuses opérations de contrôle, commande et gestion de l'installation VRV telles que :

Fonctions de contrôle

- Etat des unités intérieures et extérieures : marche, arrêt, défaut, température de reprise
- Identification des défauts
- Mode de fonctionnement : chauffage, rafraîchissement, automatique
- Indication des températures de consigne, températures ambiantes et paramètres de ventilation
- Indication d'encrassement des filtres
- Indication de programmation horaire individuelle
- Identification des unités intérieures par l'icône correspondant au modèle
- Protection par mot de passe

Fonctions de commande

- Commande individuelle, par zone ou générale des paramètres de fonctionnement des unités intérieures : marche/arrêt, température de consigne, ventilation
- Programmation horaire individuelle ou par zone, adaptée à l'utilisation des locaux
- Changement de mode de fonctionnement chaud/Froid ou permutation automatique
- Limitation de la plage de variation des températures de consigne
- Restriction d'utilisation des télécommandes individuelles

Fonctions de gestion

- Gestion opérationnelle de l'historique (marche/arrêt, défauts, heure de fonctionnement)
- Déclenchement du contrôle de charge à distance via web ou signal 3G

Compris :

- Raccordement électrique sur attente alimentation 230V laissée par le lot ELECTRICITE,
- Raccordement courant faible sur prise RJ45 laissée à proximité par le lot ELECTRICITE par cordon de brassage 4 paires cat 6A SFTP à la charge du présent lot. Le brassage sur les équipements actifs sera à la charge du maitre d'ouvrage.

*Localisation :*

- *Un écran tactile GTC à installer dans une gaine technique à valider*
- *Gestion des unités extérieures et intérieures installées dans le cadre du présent projet,*

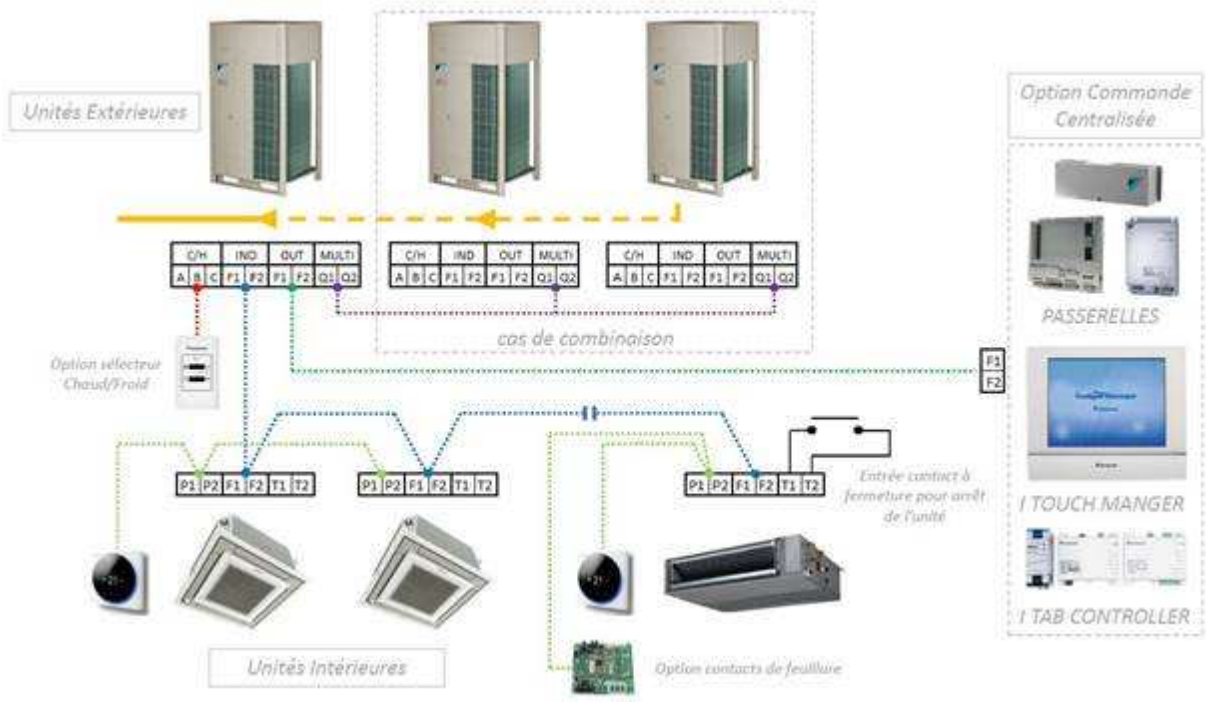
**Le présent lot devra**

- Programmation de l'ensemble
- Mise en place de la passerelle nécessaire pour communiquer avec la GTB y compris toutes sujétions
- Raccordement IP sur prise mise à proximité
- L'assistance au lot GTB pour la remontée de points

### 3.1.5 ELECTRICITE

L'unité extérieure sera alimentée en triphasé 400V + Neutre + Terre. Chaque unité extérieure disposera d'une protection électrique individuelle de calibre adapté.
Les unités intérieures seront alimentées indépendamment du groupe en monophasé 220V + Neutre + Terre.
Elles seront protégées par des disjoncteurs différentiels de calibres adaptés.
Une liaison bus (série/parallèle) une paire, non polarisée, blindée assurera la communication entre l'unité extérieure et les unités intérieures puis entre les unités intérieures et les télécommandes.

Les raccordements des bus de communication devront respectés le synoptique suivant :




Câblage des télécommandes depuis les unités intérieures

L'entreprise devra la fourniture, la pose et le raccordement des liaisons entre les télécommandes et les unités intérieures des locaux au moyen d'un bus constitué de câblage blindé tressé CU 2x0.75mm².

Comprises toutes sujétions de cheminements sous moulures blanches, d'accessoires de pose et de fixations.

Liaison bus

L'entreprise du présent lot devra la fourniture, la pose et la connexion du câblage nécessaire à la liaison bus (série/parallèle) une paire, non polarisée, blindée pour assurer la communication entre les unités extérieures, les unités intérieures puis entre les unités intérieures et les télécommandes.

Câblage blindé tressé CU 2x0.75mm² posé sur chemins de câbles dédié au réseau VRV.

Le groupe extérieur sera alimenté depuis l'attente en 400V/3/50Hz / 400V/3/50Hz + Neutre + Terre fournie par le lot ELECTRICITE, raccordement électrique à la charge du présent lot (mise en place d'un compteur d'énergie électrique communicant en MODBUS prévu au lot Electricité).

Un sectionneur de proximité sera mis en œuvre sur chaque groupe de condensation afin de respecter la norme en vigueur.

Les unités intérieures seront alimentées depuis les attentes laissées par le lot ELECTRICITE, raccordement électrique à la charge du présent lot. Pour les interventions de maintenance et dépannage, une coupure de proximité devra être installée sur chaque unité intérieure.

## 3.1.6 Mise en service et essais

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

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

L'entreprise fournira les valeurs des puissances restituées et absorbées par les unités intérieures et extérieures aux conditions de température désirées en régime nominal (100% des besoins) et en régime intermédiaire (50% des besoins).

### *3.1.6.1 Opérations avant la mise en service*

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

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

### *3.1.6.2 Assistance technique et mise en service*

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

### *3.1.6.3 Accords sur plan fabricant*

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

### *3.1.6.4 Assistance technique fabricant*

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

### *3.1.6.5 Mise en Service :*

Il sera prévu les prestations suivantes :

- Contrôle des circuits frigorifiques et électriques
- Complément de charge de fluide frigorigène R410A
- Mise en route de l'installation
- Paramétrages
- Vérification du bon fonctionnement de l'ensemble
- Conseils d'utilisation des télécommandes
- Formation des utilisateurs

Prestation suivant phasage décrit ci-avant.

#### *3.1.6.6 Visite de mise au point :*

La visite de mise au point sera à réaliser dans les mois suivant la mise en route de l'installation (et par période de fonctionnement).

Cette prestation aura pour but :

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

#### *3.1.6.7 Garantie*

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

La garantie des matériels (unités intérieures et unités extérieures) aura comme point de départ la date de mise en service et non la date d'approvisionnement des matériels sur site. L'entreprise et le fournisseur devront donc s'engager sur les garanties avec des délais de mise en service par phase.

## 3.2 TRAVAUX STRUCTURE

### 3.2.1 ETUDES ET DIVERS

#### 3.2.1.1 Etudes

A partir des plans et détails fournis par la Maîtrise d'œuvre dans le cadre du dossier d'Appel d'Offres, l'entreprise titulaire du lot Gros Œuvre a à sa charge la réalisation par un bureau d'études, de l'ensemble de l'étude technique d'exécution qui comportera toutes les notes de calculs justificatives et tous les plans de principe, de coffrage, de ferraillage et de détails aux échelles appropriées.

Réalisation des plans de démolitions et de réhabilitations.

Elle devra fournir cette étude pendant la période de préparation aux Maîtres d'ouvrage, Maître d'œuvre, Bureau de contrôle ainsi qu'à tous les intervenants concernés.

#### 3.2.1.2 Dévoiements, recherche de réseaux, maintien en état

Avant tout travaux, l'entreprise devra procéder à la recherche de réseaux dans sa zone d'intervention, par tout moyen, à ses frais, pour isolement par les lots techniques. Elle devra aussi la protection des ouvrages existants.

L'entreprise devra effectuer un nettoyage quotidien de la zone maintenue en activité impactée par ses travaux.

#### 3.2.1.3 Travaux sur existants

L'entreprise devra les travaux sur existants suivants réaffectation des locaux et plans techniques. De façon générale, les gravats devront être triés et évacués en décharge appropriée.

Avant remise de son offre, l'entreprise devra se rendre sur site dans le but de se rendre compte des travaux à effectuer. Cette visite sera justifiée par une fiche de visite signée et jointe à son offre.

Dans son mémoire technique, l'entrepreneur devra remettre au maitre d'œuvre sa méthodologie de travail en prenant en compte les contraintes liées à l'exploitation continue des bâtiments existants, le maintien de l'activité pendant les travaux et le stockage provisoire des matériels et produits conservés. Le phasage «zone par zone » devra permettre de réaliser les travaux conformément au planning prévisionnel. Les différents travaux devront être réalisés en coordination avec les autres corps d'état, notamment lot Plomberie-Chauffage, lot Cuisine, lot Electricité.

#### 3.2.1.4 Implantation – piquetage

L'entreprise du présent lot aura à sa charge l'implantation générale des dalles et bâtiments, à partir des bornes du géomètre. Le titulaire du présent lot devra la conservation et l'entretien des repères d'alignement et de niveau de référence pendant toute la durée du chantier.

Le titulaire du présent lot devra l'implantation des axes du bâtiment et des ouvrages de fondations nécessaires à la réalisation des fondations spéciales.

#### 3.2.1.5 Repérages complémentaires

L'entreprise du présent lot aura à sa charge des sondages à réaliser avant tout travaux pour vérification du mode constructif des éléments à scier, démolir, vérification des tracés des réseaux avant intervention...

#### 3.2.1.6 Protection des ouvrages existants

L'entreprise devra :

- Vérifier les interpénétrations entre bâtiments existant et projet
- Protéger les façades, vitrages, menuiseries, abords conservés et impactés par les travaux et leur nettoyage en fin de projet.

### 3.2.2 Plateforme technique en toiture

Le présent lot devra la création d'une plateforme technique en toiture du bâtiment C permettant la mise en œuvre de l'unité extérieure de climatisation.

#### 3.2.2.1 Etudes / Préparation

Réalisation des études d'exécution à partir de :

- Relevés sur site
- Plans d'état des lieux du maitre d'ouvrage
- Plans du lot CVC

Réalisation de relevés et d'une campagne de ferroscan validant les porteurs émis en hypothèse.

Réalisation de percements dans les porteurs du niveau inférieur afin de savoir s'ils sont en béton ou maçonnerie

Implantation des plots béton, supports, réservations

Balisage et protection collective

#### 3.2.2.2 Dépose étanchéité

Dépose ponctuelle étanchéité, repose en fin de chantier, comprise toute sujétion d'adaptation, collerette au droit de la pose des profilés métalliques, solins, calfeutrements. Comprise protection provisoire aux intempéries.

#### 3.2.2.3 Création plots béton

Scellements d'aciers HA sur existants à la résine chimique, après piquage pour reprise rugueuse de bétonnage.

Réalisation des supports béton armé, compris coffrage, ferraillage, formant poteaux courts.

Reprise et réfection des relevées d'étanchéité sur plot bétons et/ou métal, protection autoprotégée du complexe ou réalisation à la résine,

#### 3.2.2.4 Création Ossature support

Fourniture pose d'une ossature support de l'unité extérieure de climatisation en profilés du commerce galvanisé à chaud, classe C3, compris entretoises, contreventement, fixations, galvanisation à froid par peinture riche en zinc sur les fixations après serrage.

Réalisation du plancher technique sur toute la surface de la plateforme, compris longerons en acier galvanisé et plancher en caillebotis du commerce fixé par crapauds boulonnés. Galvanisation à chaud de l'ensemble.

Mise en œuvre d'un escalier pour accès à chaque plateforme, compris garde-corps. Ensemble en acier galvanisé à chaud, plancher et marche en caillebotis. Pose directe sur dalle béton compris reprise d'étanchéité périphérique.

Fourniture et mise en place de supports anti-vibratiles élastomères permettant de désolidariser l'unité extérieure. Supports type ISOTOP de chez GETZNER ou équivalent technique pour chaque machine.

## 3.3 TRAVAUX DIVERS

### 3.3.1 Percements et rebouchages

Le présent lot devra :

- Les percements et rebouchages y compris finitions en murs et planchers de toutes natures,
- Les percements dans les cloisons et le calfeutrement après passage des réseaux dans ses ouvrages,
- Les découpes et adaptation du faux plafond au droit des équipements du présent lot
- Toutes les saignées dans les maçonneries ainsi que leur rebouchage soigné
- Chevêtre, reprise en sous œuvre , renfort si nécessaire

L'entreprise du présent lot devra après le passage de ses canalisations et cheminements, les rebouchages soignés des ouvertures et percements, en s'assurant que la paroi retrouve ses caractéristiques structurelles, coupe-feu et acoustique d'origine. Ces rebouchages seront réalisés sous contrôle de la maitrise d'œuvre et du bureau de contrôle.

*Localisation :*

- *Ensemble des percements et rebouchages*

### 3.3.2 Création de souche technique en toiture

La sortie des alimentations électriques et circuits frigorifiques en toiture vers la plateforme technique ou équipement se fera au moyen d'une souche métallique isolée double peau 4 faces, et capot de toit démontable.

L'entreprise devra prévoir les prestations suivantes :

- Dépose de l'étanchéité sur l'entreprise des souches, comprise distance nécessaire à la réfection des relevés d'étanchéités. Compris évacuation en déchetterie
- Protection provisoire en cas d'intempéries, par la création de bâtards d'eau et d'un panneau de couverture étanche,
- Protection à la poussière des armoires électriques, informatiques et des équipements présents dans chaque local technique au dernier niveau,
- Réalisation d'un sciage de la dalle béton , compris étaiement au niveau intérieur, évacuation à la décharge des gravats,
- Construction d'une souche technique par panneau double peau tôle galvanisée à remplissage laine de roche de 50mm, compris équerre de fixation en cornières galvanisées, fixation sur dalle béton, étanchéité entre panneaux. Support permettant la réalisation des relevés d'étanchéité soudés à chaud.
- Remplissage de la souche de laine de verre à la traversée de plancher pour limiter les points thermiques,
- Couverture de la souche par un capot tôle double peau en tôle acier galvanisé en laine de roche 50mm, compris système de lèvres périphériques d'étanchéité, système de fixation par boulons et écrous soudés sur cornières pour une démontabilité future (vis autoforeuses proscrites),
- Réalisation des relevés d'étanchéité contre la souche par bande bitumeuse, comprise reconstitution de l'isolant à performance identique,
- Comprises toutes sujétions d'approvisionnement et de mise en œuvre,

*Localisation :*

- *Chaque traversé de toiture terrasse*

### 3.3.3 Dépose et repose faux-plafonds

Le présent lot devra la dépose et repose de faux plafonds avec remise en état lorsque nécessaire et remplacement des dalles abimées lors des travaux.

Un constat par zone avant intervention sera demandé pour éviter toute contestation en fin de chantier.
L'entreprise prendra toute ces dispositions pour assurer la protection et le stockage soignée des éléments de faux-plafonds déposés. Toute dégradation sera imputée au présent lot.

*Localisations :*

- *Faux-plafonds démontables des circulations et locaux*

### 3.3.4 Mise en place de compteurs communicants

A la charge du présent lot, fourniture et pose de :

***COMPTEUR D'EAU : MARQUE DIELH – type HYDRUS 2.0 ou équivalent***

- Compteur d'eau volumétrique
- Approbation MID
- Alimentation secteur 230 V
- Passerelle de communication M-BUS
- Mémoire des données

Le présent lot devra toutes les sujétions de mise en place des compteurs. Ils seront positionnés de façon à être isolable par vannes de sectionnement

- Vidange des installation et remise en eau
- Adaptation de la tuyauterie pour accueillir le compteur
- Raccordements électriques
- Essais et mises en services
- Raccordement à la passerelle MBUS y compris toutes sujétions

Pour chaque bâtiment du site au raccordement général EF :

- Bâtiment A (A raccorder sur concentrateur Mbus vers GTB)
- Bâtiment B (A raccorder sur concentrateur Mbus vers GTB)
- Bâtiment C (A raccorder sur concentrateur Mbus vers GTB))

### 3.3.5 Compteur de calories

A la charge du présent lot, fourniture et pose d'un compteur de calories sur les circuits de distribution des bâtiments A et B ainsi que sur le réseau primaire de la chaufferie du bâtiment C avec remontée des variables sur l'automate du local technique en M BUS.

***COMPTEUR DE CALORIES : MARQUE DIELH – type SHARKY 775 ou CF550 AXONIC équivalent***

- Compteur d'énergie thermique à ULTRASON
- Approbation MID
- Alimentation secteur 230 V
- Passerelle de communication M BUS
- Mémoire des données
- Sondes de température
- Vérification de conformité d'installation (VCI). Etalonnage et fourniture de l'attestation VCI
- Variables remontées sur GTB ( débit, T°aller /retour, puissance, index…)

Le présent lot devra toutes les sujétions de mise en place des compteurs de calories. Ils seront positionnés de façon à être isolable par vannes de sectionnement

- Vidange des installations et remise en eau
- Adaptation de la tuyauterie pour accueillir le compteur
- Mise en place de 4 doigts de gants
- Raccordements électriques y compris protection.
- Essais et mises en services
- Raccordement à la passerelle de communication

Localisation : En chaufferie des bâtiments suivants :

- Bâtiment A :
  - Circuit distribution 1 – Zone nord
  - Circuit distribution 2 – Zone sud
  - Circuit distribution 3 – Accueil
  - Circuit distribution 4 – Amphithéâtre
  - Circuit distribution 5 – CTA extension
- Bâtiment B :
  - Circuit distribution 1 – Cantine
  - Circuit distribution 2 – Zone bas
  - Circuit distribution 3 – Zone haut
  - Circuit distribution 4 – Appartement

- Bâtiment C :

  - Circuit primaire

### 3.3.6 Essais et mise en service

L'entreprise devra l'ensemble des essais et des mises en service de ces matériels conformément aux normes en vigueur, aux fiches AQC, prescriptions fabricant, demande organisme de contrôle, aux règles de l'art et en particulier :

- Essais d'étanchéité
- Remplissage, purge,… des installations
- L'équilibrage sans production thermique des installations
- La finalisation de l'équilibrage en régime – tableau récapitulatif des températures mesurées dans tous les locaux et des débits mesurés
- Essais de fonctionnement de l'ensembles des équipements
- Contrôle des sécurités
- Contrôle électrique de l'ensembles des équipements
- Régulation : claquage de tous les points avec la réalisation des mesures sur l'ensemble des points. Tableau récapitulatif des points de mesures
- L'entreprise prévoira au titre du marché, toutes interventions, pendant l'année de parfait achèvement, nécessaires à la mise en parfait fonctionnement des installations (modification des réglages des régulations, Aéraulique,…)
- L'étiquetage et le repérage de tous ces équipements suivant la norme AFNOR NF X 08.100
- Fourniture de l'ensemble des PV de mises en service et d'essai (Coprec AQC, régulation, autocontrôle, électrique, d'équilibrage réseaux, …)
- Contrôle des supports et fixation (résistance mécanique, vibration,….)
- Contrôle des émergence acoustiques des équipements et vérification de la conformité avec la régulation.

### 3.3.7 Plans, calculs d'apports, et notes d'exécution

Le présent lot devra l'ensemble des documents d'exécution nécessaires à la bonne exécution du chantier et en particulier :

- Plans de niveau avec implantation des matériels, réseaux et divers,
- Les schémas de principe et synoptiques des installations,
- Les détails et coupes nécessaires à la bonne exécution,
- Notes de calcul de dimensionnement des émetteurs, de la production, des réseaux, des sujétions acoustiques,
- Les documentations techniques des équipements,
- Les notes de calcul de dimensionnement des supports,

- Le synoptique de la régulation, l'analyse fonctionnelle, liste de variables, **assistance au lot GTB**
- Le calcul des apports pièce par pièce suivant la méthode ASHRAE,
- Les note d'exécution structure
- Les documents nécessaires aux demandes administratives,
- Les études aérauliques de diffusion d'air,
- Les notes de calculs de charges en gaz réfrigérant par réseau,

### 3.3.8 Dossier des ouvrages exécutés

L'entreprise titulaire du présent lot devra fournir en fin de chantier, les dossiers de ses ouvrages exécutés (DOE).

L'entreprise sera tenue de remettre au maître d'ouvrage et à la maitrise d'œuvre les documents suivants:

- les plans d'équipements avec repérages des fournitures et des cheminements,
- la liste, les références et quantitatifs des matériels mis en œuvre,
- les analyse fonctionnelles et listes de points
- les fiches des produits des matériels
- Les programmes sources des automates
- les notices d'utilisation, d'exploitation et d'entretien des matériels,
- une fiche récapitulative ces coordonnées du SAV de l'entreprise ayant à intervenir pendant l'année de garantie,
- les PV d'essais et d'autocontrôle de l'entreprise,
- Les PV de mise en service des fabricants,
- L'ensemble des notes et plans d'exécution et PV d'essais mise en service

Le nombre et le type (support papier et informatique) d'exemplaire à remettre sont indiqués sur le CCAP du marché.

En complément des documents PDF, il sera remis des fichiers modifiables ( word, excel, dwg, Rvt,…)

### 3.3.9 Formation des utilisateurs

L'entreprise prévoira :

- une formation pour les techniciens du maitre d'ouvrage (description de l'installation, cheminement des réseaux, fonctionnements, dépannage 1er niveau, …).
- la fourniture de consignes simplifiées écrites pour l'ensemble du personnel,

### 3.3.10 Valorisation des CEE

Le Maître d'Ouvrage décide de déléguer la valorisation des CEE au Titulaire, les conditions de cette délégation sont définies dans un accord de valorisation annexé à l'offre, précisant notamment :

- Le montant forfaitaire reversé au Maître d'Ouvrage au titre de la valorisation des CEE (prime CEE) ;
- Les modalités et le calendrier de versement de la prime ;

- Le mandataire CEE désigné
- Les obligations d'information et de reporting à la charge du Titulaire.

Le Titulaire s'engage à :

- Réaliser les travaux conformément aux spécifications techniques des fiches d'opérations standardisées applicables, de manière à préserver l'éligibilité au dispositif CEE ;
- Ne pas substituer des équipements ou matériaux par des références non éligibles sans accord préalable écrit du Maître d'Ouvrage et du Maître d'Œuvre ;
- Informer sans délai le Maître d'Œuvre de toute difficulté technique susceptible de compromettre l'éligibilité des travaux aux CEE.
- de fournir l'ensemble des pièces nécessaires à la constitution du dossier de demande de CEE ainsi que de fournir l'ensemble des documents de la démarche et d'acceptation.
- de posséder les qualifications requise ( RGE)

Les coûts administratifs liés à la constitution des dossiers CEE, à la fourniture des pièces justificatives et au respect des obligations de la présente clause sont réputés inclus dans les prix du marché. Aucune rémunération complémentaire ne sera accordée à ce titre, sauf accord express du Maître d'Ouvrage.

Si, en raison d'une faute imputable au Titulaire (non-respect des spécifications techniques, absence de qualification RGE requise, fourniture de pièces incomplètes ou erronées, démarrage des travaux avant signature des documents préalables requis), les travaux ne permettent pas la génération des CEE attendus, le Titulaire est redevable envers le Maître d'Ouvrage d'une indemnité égale à la valeur forfaitisée dans son offre.

### 3.3.11 Contraintes en site occupé

Certains travaux devront être réalisés durant des plages horaires qui n'entraîneront pas de nuisances pour les usagers suivant concertation avec le maître d'ouvrage pour :

- Grutage en toiture,
- Travaux bruyants (sciage, percement, fixation de support),
- Coupures électriques,
- Les essais impactant les zones occupées,
- Les travaux dans les zones occupées,
- Travaux gênant la bonne exploitation du bâtiment,
- Travaux pour réduire le niveau de sécurité de l'établissement,

Tous ces travaux devront être minutieusement planifiés pour n'occasionner aucune gêne d'exploitation.

Le présent lot devra toutes prestations nécessaires pour le maintien en service des installations existantes.

Le présent lot devra prévoir toute sujétion de mise en sécurité des zones de travaux.

Des permis feu seront à demander au service de sécurité du maitre d'ouvrage.

L'entreprise du présent lot devra prendre en compte dans son offre toutes les sujétions financières pouvant résulter du travail en horaires décalés pour son personnel, ses éventuels sous-traitants et fournisseurs.

## 3.3.12 Installations de chantier

Le titulaire du présent lot devra une installation de chantier conformément au PGC, ainsi que l'ensemble des démarches administratives nécessaires.

*Locaux de chantier*

L'entreprise titulaire du présent lot devra la mise en place d'un local vestiaire / sanitaires /réfectoire, dans un ou des blocs préfabriqués (s) compris amené, repli, mise en place et calage.

Location et entretien pour la durée du chantier aux frais du présent lot. Ce ou ces locaux devront être équipés de tables et chaises.

L'entrepreneur du présent lot devra prévoir tous les raccordements en eau , eau usées et électricité, de toutes les installations.

*Bennes et gestion des déchets*

Aucun stockage ou mise en place de bennes commun sera prévu sur le site. L'entreprise devra prévoir l'enlèvement quotidien des déchets et matériels et leurs mises en décharge ou la mise en place à ses frais d'une bennes y compris enlèvement dans la zone de cantonnement

*Electricité de chantier*

L'entreprise titulaire du présent lot devra les installations intérieures de chantier nécessaires à la réalisation de ces ouvrages (coffret de chantier….) sur les attentes électriques mis à disposition par le maitre d'ouvrage.

*Clôture de chantier*

L'entreprise titulaire du présent lot devra toutes les clôtures nécessaires pour la mise en sécurité du chantier.

L'entreprise titulaire devra l'entretien de cette clôture ainsi que tous déplacements nécessaires durant la phase de chantier pendant toute la durée des travaux. L'entreprise devra également prévoir la dépose de toutes les clôtures en fin de chantier et le nettoyage du sol.

*Protection des existants*

L'entreprise devra protéger tous les sols, murs, plafond, menuiseries, équipements, etc impactés par les travaux de dépose et de démolition.

*****