

**Mission de Maitrise d'œuvre pour la réhabilitation d'un  
bâtiment Hospitalisation de Jour à Loches  
Psychiatrie et Périnatalité**

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES  
C.C.T.P  
PHASE PRO DCE

**LOT 13**  
**CHAUFFAGE RAFRAICHISSEMENT VENTILATION**

Maître d'ouvrage :

**Centre Hospitalier Régional et Universitaire de Tours**  
2 boulevard Tonnelé  
37044 TOURS CEDEX 09



Maître d'œuvre :

**AGENCE RANJARD ET ASSOCIES**  
5 Rue de l'Anguille  
37100 TOURS

Co-Traitant :  
**BS ENERGIES & FLUIDES**  
STEPHANE BREMOND  
52, Avenue Jean Mermoz  
37510 BALLAN MIRE

## SOMMAIRE

1	DESCRIPTION DES PRESTATIONS A REALISER .....	3
1.1	Définition du projet.....	3
1.2	Perméabilité à l'air .....	3
1.3	Pièces constitutives du dossier .....	3
1.4	Prestations à réaliser en Chauffage, Rafraîchissement .....	4
1.5	Principe de fonctionnement.....	5
1.6	Prestations à réaliser en VMC Double Flux .....	5
1.7	Etudes.....	5
2	Chauffage Rafraîchissement par VRV 5.....	6
2.1	Production Calorifique et Frigorifique .....	6
2.2	Unités extérieures .....	7
2.3	Boîtes de raccordement.....	10
2.4	Liaisons frigorifiques .....	11
2.5	Équipements terminaux .....	12
2.6	Récupération des condensats .....	13
2.7	Régulation Chauffage Rafraîchissement.....	14
2.8	Electricité.....	14
3	Travaux à réaliser en Ventilation Double Flux .....	15
3.1	Ventilation Mécanique Contrôlée.....	15
3.1.1	Admission d'air neuf (soufflage).....	15
3.1.2	Passage de transit.....	15
3.1.3	Extraction (reprise) .....	15
3.1.4	Réseau d'extraction.....	15
3.1.5	Caisson Double Flux.....	16
3.1.6	Batterie Chaude et froide .....	17
3.1.7	Rejet d'air vicié et de prise d'air.....	17
3.2	Programmation, centralisateur.....	17
3.3	Commande / Électricité.....	17
3.4	Contrôle .....	17
3.5	Nettoyage de chantier.....	18
3.6	Essais, Mise en service, réception, Garantie.....	19
3.7	Limites de prestations .....	20
4	PRESCRIPTIONS TECHNIQUES .....	20
4.1	Normes et DTU.....	20
4.2	Concessionnaires .....	21
4.3	Qualité et caractéristiques des matériels à mettre en œuvre.....	21
4.3.1	Définition générale des travaux et fournitures .....	21
5	PRESCRIPTIONS ADMINISTRATIVES .....	22
5.1	Vérification conformité.....	22
5.2	Formation du personnel du Maître d'Ouvrage .....	22
5.3	Garantie .....	23
5.4	Prescriptions communes tous corps d'état.....	23
5.5	Préchauffage.....	23
5.6	Coordination inter entreprise.....	24
6	<u>VARIANTE OBLIGATOIRE</u> .....	24

# 1 DESCRIPTION DES PRESTATIONS A REALISER

## 1.1 Définition du projet

Le présent descriptif a pour but de définir les principes de Chauffage / Climatisation / Ventilation à réaliser pour la réhabilitation d'un bâtiment du CH de Loches, pour le compte du Centre Hospitalier Régional et Universitaire de Tours.

Tous les ouvrages visés par le présent descriptif seront réalisés conformément aux prescriptions des normes, règlements, décrets, avis techniques et arrêtés en vigueur.

En particulier, le bâtiment devra répondre à la réglementation suivante :

- **Réglementation Thermique RT Existante**

## 1.2 Perméabilité à l'air

Dans ce cadre, la perméabilité de l'enveloppe I4 doit être conforme.

L'entreprise devra veiller à la parfaite étanchéité à l'air du bâtiment pour les prestations la concernant. Elle devra veiller à assurer cette étanchéité lors du montage et de la pose de ses matériaux et matériels.

Elle devra la fourniture et la pose de tout élément complémentaire nécessaire à l'atteinte de cet objectif.

L'entreprise devra participer aux réunions prévues à ce sujet.

La perméabilité sera mesurée à la réception par des tests de pressurisation conformément à la norme EN 13 829.

Lors des tests, l'entreprise devra être présente et devra apporter, si nécessaire, les modifications sur ses ouvrages pour atteindre la valeur minimum d'étanchéité à l'air. Cette étape permettra de valider les mises en œuvre pour la réalisation de l'ensemble du bâtiment.

En cas de résultats défavorables, l'entreprise s'engagera à reprendre (sans surcoût) les ouvrages présentant des défauts de réalisation.

Un premier test aura lieu après mise hors d'eau hors d'air du bâtiment puis un test final.

Si les résultats ne sont pas concluants après les tests prévus par le Maître d'Ouvrage les tests complémentaires seront à la charge des entreprises en défauts jusqu'à obtention des résultats souhaités.

## 1.3 Pièces constitutives du dossier

Le dossier de consultation du lot Chauffage Rafraichissement Ventilation comporte :

- Un C.C.T.P. phase PRO DCE
- Un PLAN CHAUFFAGE-RAFFRAICHISSEMENT-VENTILATION phase PRO DCE

Rappel : les entrepreneurs sont réputés par le fait d'avoir remis leur offre :

- S'être rendus sur les lieux où doivent être réalisés les travaux
- Avoir pris connaissance de la nature et de l'emplacement de ces lieux et des conditions générales et particulières qui y sont attachées

- Avoir pris parfaite connaissance des possibilités d'accès, d'installations de chantier, de stockage, des disponibilités en eau et en énergie électrique
- Avoir pris tous renseignements concernant d'éventuelles servitudes ou obligations prévues dans le CCAP.

En résumé, les entrepreneurs sont réputés avoir pris connaissance parfaite des lieux et de toutes les conditions pouvant en quelque manière que ce soit exercer une influence sur l'exécution et les délais ainsi que sur la qualité et le prix des ouvrages à réaliser. **Aucun entrepreneur ne pourra donc arguer d'ignorances quelconques à ce sujet pour prétendre à des suppléments de prix ou à des prolongations de délais.**

#### **IMPORTANT :**

L'entreprise réalisant les travaux sera obligatoirement qualifiée « RGE » en cours de validité pour toute la durée du chantier afin de valoriser cette opération dans le cadre du dispositif des Certificats d'Économie d'Énergie (C.E.E.).

L'entreprise réalisant les travaux sera obligatoirement qualifiée à la réalisation de travaux Amianté sous-section 4.

L'entreprise est tenue de prendre en compte les résultats décrits dans le rapport amiante joint au dossier de consultation.

Chaque entreprise se doit de prendre connaissance de ces rapports afin de proposer une offre tenant compte des mesures à prendre en conséquence (*équipement des salariés, précautions à mettre en œuvre sur site, qualification des entreprises...*).

**Le cas échéant, les entreprises devront nous transmettre une procédure, un mode opératoire pour leur intervention en milieu amianté.**

### **1.4 Prestations à réaliser en Chauffage, Rafraichissement**

- La fourniture et mise en œuvre de VRV 5 Air/Eau Elec en extérieur
- La fourniture et mise en œuvre des réseaux calorifugés 3 tubes depuis les VRV 5
- La fourniture et mise en œuvre des nourrices
- La fourniture et la mise en œuvre des évacuations des condensats
- La fourniture et la mise en œuvre des émetteurs de chaleur cassette plafonnrière 600 x 600 mm
- La fourniture et mise en place avec réglage des télécommandes pour chaque local.
- La fourniture et la mise en œuvre des chemins de câbles pour la distribution des réseaux frigorifiques dans les plafonds depuis les VRV 5 et jusqu'aux différents locaux.
- La fourniture et mis en œuvre des 3 tubes liaison calorifugés pour l'ensembles des cassettes
- La fourniture et mise en œuvre des vannes d'arrêts
- La mise en essai sous azote des liaisons frigorifiques, le rinçage et remplissage en gaz R32, la fourniture du certificat de mise en service et quantité de gaz chargé pour l'installation.
- La fourniture et mise œuvre de tout le câblage électrique de l'ensemble de l'installation, raccordement et mise en service
- La formation en 2 fois de tous les utilisateurs.

## 1.5 Principe de fonctionnement

### Chauffage et Rafraichissement

⇒ Energie retenue : **ELECTRICITE**

Le chauffage et la climatisation sera assuré par 2 VRV 5 Air/Eau 3 tubes

La température ambiante sera maintenue dans les pièces par des cassettes plafonnieres encastrées équipés de télécommande individuelle, raccordés par un circuit « 3 tubes » isolé passant en plafond dans un chemin de câble.

## 1.6 Prestations à réaliser en VMC Double Flux

- La fourniture et la mise en œuvre d'une Ventilation Mécanique Contrôlée Double flux Hygro Réglable de type A.
- La fourniture et la mise en œuvre de batterie chaude et froide raccordé sur les VRV 5
- La fourniture et mise en œuvre des bouches de soufflage en encastré dans le plafond pour tous les locaux.
- La fourniture et mise en œuvre des grilles de reprise d'air en encastré dans le plafond pour tous les locaux.
- La distribution aéraulique des réseaux en gaines circulaires avec pièces et raccords d'adaptation, y compris registre de réglage et raccord souple isolé d'une longueur maxi de 2 ml.
- La fourniture et mise en œuvre d'isolant sur l'ensemble des réseaux aérauliques horizontaux et verticaux.
- La fourniture et mise en œuvre et/ou modification du raccordement de la prise d'air existante ainsi que la création et renvoi vers l'extérieur du rejet d'air en respectant les distances avec les vitrages existants du local CTA.
- La fourniture et mise en œuvre des clapets CFeu 2 heures sur réseaux en traversée de plancher et de murs

## 1.7 Etudes

L'entreprise adjudicataire devra remettre les documents suivants (liste non exhaustive) :

- Le dimensionnement des installations
- Les plans de réservations
- Les plans d'Exécution des installations
- Les tracés des réseaux intérieurs et extérieur
- Les emplacements exacts des appareils dissimulés
- Les synoptiques
- Les schémas électriques
- Le cahier des matériels

Un certain nombre de documents devront être soumis à la Maîtrise d'Ouvrage avant le démarrage de l'opération. D'une manière générale, les documents établis par l'entreprise devront être approuvés avant toutes exécutions.

Il sera fourni l'ensemble de ces documents en quatre exemplaires minimums (quantité à vérifier dans les spécifications C.C.A.P., C.C.T.P. tous corps d'état, ou suivant la demande du Maître d'Ouvrage) et en version informatique (plans au format .dwg et .pdf).

**Avant le début des travaux :**

- Les plans de réservations. Faute de fourniture de ces documents en temps utile, les frais supplémentaires qui pourraient en résulter pour l'exécution des percements dans le béton armé seront mis à la charge de l'entreprise
- Les notes de calculs, y compris la vérification des coefficients thermiques réglementaires

**En cours de travaux :**

- Les plans des installations réalisées, mettant en évidence l'implantation de tous les appareils, des canalisations
- Les fiches techniques détaillées du matériel proposé
- Les certificats de conformité aux normes de construction

**A la fin des travaux : (à la réception des installations, établissement du D.O.E.)**

- Les plans et schémas « tel qu'exécuté » sur le chantier
- Les notices d'entretien
- Les manuels d'exploitation et de conduite des installations
- Les attestations de conformité
- Les procès-verbaux d'essais et vérifications AQC

L'entreprise devra fournir tous ces documents en quatre exemplaires minimums (suivant spécifications C.C.A.P., C.C.T.P. T.C.E. ou/et demandes du Maître d'Ouvrage).

## **2 Chauffage Rafraîchissement par VRV 5**

### **2.1 Production Calorifique et Frigorifique**

La climatisation se fera par un système à débit de réfrigérant variable utilisant un fluide frigorigène pure à faible impact CO<sup>2</sup> - R32, permettant le rafraîchissement et le chauffage des locaux.

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.
- Boîtiers de sélection BS alimentant en froid ou en chaud une ou plusieurs unités intérieures et permettant la récupération de calories entre les différentes pièces améliorant ainsi nettement le bilan de consommation.
- Réseau 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).

L'utilisation du réfrigérant R-32, ayant un faible GWP (Potentiel de Réchauffement Global de 675), limitera l'impact environnemental des équipements, et garantira une efficacité optimale à charge partielle et totale.

Le système sera conforme à la norme produit IEC-60 335-2-40.

Suivant la norme produit IEC-60 335-2-40, l'ensemble du système comportera la technologie Shîrudo qui se traduit par plusieurs organes de sécurité intégrés d'usine permettant une installation possible dans tout type de locaux et de surface. Ainsi, le système VRV sera équipé de :

- Unité extérieure :
  - Contact de sortie permettant de renvoyer une alarme en cas de défaut.
  - Contact d'entrée permettant à un équipement externe d'envoyer un ordre d'arrêt de l'ensemble du système.
- Boîte de sélection (BS) :
  - Détecteur de fuite de fluide frigorigène.
  - Possibilité de raccorder la boîte de sélection à une gaine d'extraction d'air via une virole de 160 mm.
  - Contact de sortie permettant de renvoyer une alarme en cas de défaut.
  - Un jeu de vanne d'isolement par sortie permettant d'isoler un circuit en cas de détection de fuite.
- Unité intérieure :
  - Détecteur de fuite de fluide frigorigène.
  - Une alarme sonore et visuelle via la télécommande filaire

## **2.2 Unités extérieures**

Les unités extérieures seront de type REYA 10, 13, 16, 18, 20, 22 , 24, 26 , 28 A de marque DAIKIN, assemblées, testées et chargées en usine en fluide R32.

Elles seront composées de deux modules reliés frigorifique ment parmi les modèles REMA5U et REYA 8, 10, 12, 14, 16 A.

Chaque unité extérieure comportera les éléments principaux suivants :

- Carrosserie en tôle galvanisée revêtue d'une résine polypropylène imperméable
- Echangeur fluide frigorigène / air en cuivre et ailettes aluminiums revêtus d'un film de résine anticorrosion
- Moto-Ventilateurs de type hélicoïdal à plusieurs vitesses disposant de 78 Pa de pression statique externe
- Compresseurs Inverter de type spiro-orbital de fabrication DAIKIN 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
- Télécommande individuelle filaire et fixé au mur connecté avec le centralisateur

## 2.1.2 Caractéristiques techniques des unités extérieures

Les unités extérieures devront respecter les caractéristiques techniques suivantes :

Référence	REYA 28 A
Combinaison	12 + 16
Puissance frigorifique (kW)	78,5
Puissance calorifique (kW)	78,5
EER (froid) nominal	3,23
SEER	7,15
COP (chaud) nominal	3,49
SCOP	4,36
Débit d'air nominal (m³/h)	25 138
Pression sonore dB(A) à 1m	64,1
Puissance sonore dB(A)	86,2
Dimensions HxLxP (mm)	1685x2170x765
Poids (kg)	509
Nombre de compresseurs	3 Inverter
Plage de fonctionnement froid (°C)	-5/+46°C
Plage de fonctionnement chaud (°C)	-20/+15,5°C

Conditions de mesures :

ETE: 19°C<sub>CBH</sub>/27°C<sub>CBS</sub> intérieur, 35°C<sub>CBS</sub> extérieur

HIVER: 20°C<sub>CBS</sub> intérieur, 7°C<sub>CBS</sub> / 6 °C<sub>CBH</sub> extérieur

## 2.1.3 Caractéristiques techniques des modules VRV

Les modules VRV devront respecter les caractéristiques techniques suivantes :

Référence	REYA 12 A	REYA 16 A
Puissance frigorifique (kW)	33,5	45
Puissance calorifique (kW)	33,5	45
EER (froid) nominal	7,21	7,10



COP (chaud) nominal	4,49	4,26
Débit d'air nominal (m³/h)	10 823	14 315
Pression sonore dB(A) à 1m	60,8	61,4
Puissance sonore dB(A)	82,5	83,7
Dimensions HxLxP (mm)	1685x930x765	1685x1240x765
Poids (kg)	213	296
Nombre de compresseurs	1 Inverter	2 Inverter

Conditions de mesures :

ETE: 19°C<sub>BH</sub>/27°C<sub>B</sub> intérieur, 35°C<sub>B</sub> extérieur

HIVER: 20°C<sub>B</sub> intérieur, 7°C<sub>B</sub> / 6 °C<sub>BH</sub> extérieur

## 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.

Le groupe disposera de cinq niveaux d'abaissement sonores nocturne permettant une réduction jusqu'à 40 dB(A).

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

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 mode 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.

Cette fonctionnalité aura un rôle d'optimiseur dans les programmeurs de chauffage / refroidissement, permettant d'anticiper et réduire les besoins, valorisable sur le calcul RE2020.

### **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.

## **2.3 Boîtes de raccordement**

### **BOITE DE SELECTION (BOITE BS)**

Les boîtiers de sélection BS de marque DAIKIN seront disposés entre l'unité extérieure et les unités intérieures et permettront la récupération d'énergie.

Chaque boîtier sera composé d'une série de vannes électroniques assurant la continuité de fonctionnement du reste de l'installation lors du changement de mode d'une unité intérieure.

Afin d'optimiser la distribution du fluide dans l'installation, l'entreprise pourra choisir les boîtiers de

sélection parmi les modèles de 4 à 12 sorties. Le panneau de commande sera de type coulissant pour faciliter les opérations de maintenances.

La boîte de sélection aura un flux de réfrigérant traversant permettant ainsi de réduire le nombre de points de brasages.

Suivant la norme produit IEC-60 335-2-40, chaque boîte de sélection sera équipé d'un jeu de vanne d'isolement pour chaque circuit frigorifique, une virole d'extraction d'air de 160 mm et d'un détecteur de fuite de fluide frigorigène.

Référence	BS4A14AV1B	BS6A14AV1B	BS8A14AV1B	BS10A14AV1B	BS12A14AV1B
Nombre de sorties	4	6	8	10	12
Indice de connexion max	400	600	750	750	750
Dimensions HxLxL (mm)	291 x 600 x 843	291 x 1000 x 843	291 x 1000 x 843	291 x 1400 x 843	291 x 1400 x 843
Poids (kg)	40	60	65	85	90

Une évacuation des condensats sera à prévoir.

## 2.4 Liaisons frigorifiques

La distribution du fluide frigorigène entre l'unité extérieure et les unités intérieures sera assurée par des tuyauteries en tube **Cuivre Rouge Dégraissé « type Frigorifique »** de qualité Norme Française et assemblée par **Brasure Argent sous Azote**.

Ces tuyauteries seront revêtues sur toutes leurs longueurs d'une isolation par **Coquille en Mousse d'Elastomère** à basse densité de **Couleur Blanche** tel qu'**Armaflex** ou équivalente, « **Spécial Froid & Climatisation** », d'une épaisseur de 19 mm et Réaction au **Feu M1**.

Cette distribution cheminera d'une part à l'extérieur sous fourreaux en enterrés depuis les VRV 5 et le local CTA à la charge de la présente entreprise et dans des chemins de dalles en tôle perforée en acier galvanisé avec capotage posées au sol à proximité de l'unité extérieure, et d'autre part à l'intérieur dans des chemins de dalles en acier galvanisé en faux-plafond des circulations et des bureaux, de tous les locaux ou gaines techniques.

Ils seront mis en place par des pièces permettant de les fixer sur la **charpente fixe du bâtiment** (pendards, profilés de suspension, supports, consoles, éclisses, tés, angles, dérivations, visserie, tiges filetées, etc.). L'emploi des systèmes de fixation rapide est recommandé. Un support sera à positionner au minimum tous les 1,5 mètre.

Les chemins de dalles seront implantés dans les circulations, les dégagements et les gaines techniques verticales en parcours principaux. Il sera également mis en place des antennes de chemins de dalles dans les locaux fermés (bureaux,) afin de distribuer l'ensemble des liaisons frigorifiques, des canalisations électriques et des évacuations des condensats jusqu'aux unités intérieures.

Une mise en pression avec essais d'étanchéité à l'air connecter à une bouteille d'azote sera effectuée avant le remplissage des tuyauteries avec le fluide frigorigène. Pour cela des vannes garnies devront être installées sur les tuyauteries « Liquide, Gaz ». La mise sous pression s'effectuera progressivement, pour obtenir au final 40 bars pendant au moins 24 heures.

S'il y a une différence de température ambiante entre le temps où la pression a été appliquée et 24 heures plus tard, la pression peut alors changer d'environ 0,01 Mpa. Il faut alors corriger le changement de pression. Lorsque la pression est atteinte, le tirage au vide peut s'effectuer par l'intermédiaire d'une pompe à vide à -1 bar pendant 24 heures minimum avant le remplissage de fluide frigorigène.

Lorsque l'ensemble de ces opérations s'est déroulé convenablement sans détection de fuite, la charge du réfrigérant **R32** peut être envisagée.

Les liaisons frigorifiques en remonté en façade seront posées sur chemin de dalle recouvert avec un capotage en zinc.

Les percements et les rebouchages des murs pour le passage des canalisations frigorifiques sont à la charge du présent corps d'état.

**Nota : l'ensemble des percements, rebouchages, sorties de toiture et reprises d'étanchéités sont à la charge du présent lot.**

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

Ø 165m (135m\*) de longueur réelle entre l'unité extérieure et l'unité intérieure la plus éloignée

Ø 90m de dénivelé entre l'unité extérieure et l'unité intérieure plus basse

Ø 40m entre le refnet et l'unité intérieure

Ø 90m de longueur entre le premier raccord REFNET (à partir de l'unité extérieure) et l'unité intérieure la plus éloignée sur le réseau

Ø 30m (15m\*) de dénivelé entre les unités intérieures

Ø 1000 (500m\*) de longueur réelle cumulée sur l'ensemble du réseau

*\* Uniquement pour les groupes multi-modules de la taille 10 à 20 CV*

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

## 2.5 Équipements terminaux

Les unités intérieures seront toutes spécifiquement conçues pour fonctionner avec le fluide frigorigène R32.

Chacune sera équipée des éléments essentiels suivants :

- un échangeur thermique fluide frigorigène / air en cuivre et ailettes en aluminium
- un moto-ventilateur à entraînement direct
- une vanne de détente électronique motorisée pas à pas
- un filtre longue durée lavable
- un dispositif d'évacuation des condensats
- un système de contrôle électronique
- un détecteur de fuite de fluide frigorigène

### Description des unités intérieures

Les unités intérieures seront sélectionnées en fonction des besoins thermiques des locaux et des contraintes d'installation.

## FXZA

Type cassette encastrable à 4 voies de soufflage **FXZA** de marque DAIKIN.

La façade s'intégrera 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.

L'unité comportera de base des équipements de sécurité comme un détecteur de fuite de fluide frigorigène (R32) raccordé à une alarme sonore et visuelle de la télécommande filaire (technologie Shîrudo). Un contact d'alarme externe pourra être disponible en option, dans le cas où une fuite est détectée au niveau de l'unité.

### Option à prévoir

Elle pourra également être dotée d'une sonde de sol qui garantira un confort optimal des occupants par une diffusion homogène de la température entre le sol et le plafond, éliminant les effets de stratification ; ainsi que d'un détecteur de présence évitant le soufflage direct sur les occupants. Par ailleurs, si aucun mouvement n'est détecté par l'unité, une fonction de décalage du point de consigne personnalisable par l'utilisateur via la télécommande (en degré et en durée) permettra de réduire les consommations énergétiques

### Description technique détaillée

Modèle	P. Frigo (kW)	P. Calo (kW)	Dimensions HxLxP (mm)	Dimensions façade HxLxl (mm)	Poids (kg)	Niveau Pression Sonore dB(A)	Débit d'air (m3/h)	Qté
FXZA 15	1,7	1,9	260 x 575 x 575	46 x 620 x 620	18,3	25,5 / 28 / 31,5	390 / 420 / 510	
FXZA 20	2,2	2,5	260 x 575 x 575	46 x 620 x 620	18,3	25,5 / 29,5 / 32	390 / 450 / 522	
FXZA 25	2,8	3,2	260 x 575 x 575	46 x 620 x 620	18,3	25,5 / 30 / 33	390 / 480 / 540	
FXZA 32	3,6	4,0	260 x 575 x 575	46 x 620 x 620	19,3	26 / 30 / 33,5	420 / 510 / 600	
FXZA 40	4,5	5,0	260 x 575 x 575	46 x 620 x 620	19,3	28 / 32 / 37	480 / 570 / 690	
FXZA 50	5,6	6,3	260 x 575 x 575	46 x 620 x 620	21,3	33 / 40 / 43	600 / 750 / 840	

## 2.6 Récupération des condensats

Les évacuations des condensats de chaque unité intérieure (réseau reliant chaque bac d'évacuation des condensats) se raccorderont sur les réseaux Existants **Eaux Usées ou Eaux Pluviales** les plus proches en partie centrale du bâtiment. Elles seront réalisées en tuyau **P.V.C.** -  $\phi$  40 ou 50 mm, (chaque unité intérieure est pourvue de pompe de relevage des condensats).

Des siphons **P.V.C.** horizontaux à grande garde d'eau 50 mm minimum sont à prévoir sur ces réseaux afin d'éviter les remontées d'odeur. Ces siphons devront être facilement accessibles afin de permettre leur contrôle et leur entretien.

## 2.7 Régulation Chauffage Rafraîchissement

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 de type MADOKA (*BRC1H52*) de marque DAIKIN, avec interface simplifiée, assureront un contrôle individuel ou groupé.

Trois coloris disponibles seront au choix : Blanc, Gris argenté ou Noir.

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

La télécommande intégrera une alarme visuelle (via l'œil DAIKIN) et sonore (via un buzzer avec une pression sonore supérieure à 65 dB(A) à 1m) reliée au détecteur de fuite de fluide frigorigène présent dans l'unité intérieure.

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 feront 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.

## 2.8 Electricité

Le titulaire du présent lot aura à sa charge :

- ✓ Le raccordement des câbles laissé en attente par le titulaire du lot électricité à proximité des équipements et terminaux du présent corps d'état.

La fourniture et la pose du câblage entre les télécommandes murales et les unités

## 3 Travaux à réaliser en Ventilation Double Flux

### 3.1 Ventilation Mécanique Contrôlée

Ventilation Mécanique Contrôlée **double Flux Hygro Réglable de type A** de marque **DAIKIN** ou équivalent.

#### 3.1.1 Admission d'air neuf (soufflage)

L'admission d'air neuf se fait par les bouches de soufflage, conformes à la norme NF E 51-732.

Le soufflage se fera directement par les cassettes plafonnières en plafond, elles seront de type SFD de Systémair ou similaire avec un débit réglable de 25 à 170 m<sup>3</sup>/h

Elles seront encastrées dans le faux plafond et devront être raccordées par une manchette souple isolée et maintenue à une partie fixe du bâtiment (filin etc).

#### 3.1.2 Passage de transit

Les passages de transit sont réalisés par le lot en charge des menuiseries intérieures par l'une ou l'autre des façons suivantes :

- ☐ Détalonnage des portes de manière à ménager un passage d'air de 1 cm en partie basse des portes des pièces.
- ☐ Utilisation d'une grille de transfert
- ☐ Utilisation de blocs portes présentant, de construction, des passages d'air sur leur périphérie

#### 3.1.3 Extraction (reprise)

La reprise d'air se fait par des grilles de reprise en aluminium de coloris blanche et en encastré dans le plafond.

Les bouches de reprise seront positionnées devant chaque fenêtre de chaque pièce, elles seront de type HELLA A de Systémair ou similaire avec un débit de 50 à 300 m<sup>3</sup>/h.

Elles seront encastrées dans le faux plafond et devront être raccordées par une manchette souple isolée et maintenue à une partie fixe du bâtiment (filin etc).

#### 3.1.4 Réseau d'extraction

L'implantation du réseau doit permettre les opérations normales d'entretien de celui-ci, conformément aux **Normes XP P 50-410 et NF P 50-411-1 et 2**.

Dimensionnement du réseau d'extraction :

Les éléments de calculs des réseaux du DTU 68.1, peuvent être utilisés. Le dimensionnement du système d'extraction est basé sur un débit prenant en compte la simultanéité d'occupation des pièces de l'ensemble des locaux.

Quel que soit le type de conduit utilisé, il convient de vérifier que la perte de charge des réseaux d'extraction et de refoulement permette de conserver une dépression suffisante aux bouches d'extraction hygro réglables (plage de fonctionnement 80 – 160 Pa).

Les gaines devront être calculées de façon que les pertes de charges soient telles que les variations de débit n'entraînent pas de modifications supérieures à 20%.

Dans ces gaines, la vitesse de l'air sera volontairement limitée à **quatre mètres par seconde**.

La section des colonnes verticales sera constante sur toute la hauteur. Elles seront obligatoirement en gaine circulaire de type « *spiralée* » réalisée par agrafage en spirales serties assurant aux tubes ainsi constitués une résistance particulière sans risque de vibration. Elles devront assurer un débit de fuite négligeable.

Elles seront réalisées en tôle galvanisée dont l'épaisseur sera au moins de :

- ↳ 5/10 mm pour les diamètres inférieurs ou égaux à 160 mm
- ↳ 6/10 mm pour les diamètres 200 à 355 mm
- ↳ 8/10 mm pour les diamètres supérieurs ou égaux à 400 mm

Le montage serait fait par l'intermédiaire de manchons, tés d'étage et accessoires de montages.

Les assemblages se font par emboîtement avec joint d'étanchéité par masticage, et par vis auto-foreuse d'une longueur maximum de 12 mm et collage de bandes adhésives alu de finition.

Leur débit de "Fuite" restera dans les limites fixées par la notice technique du **C.S.T.B.**

Au pied de chaque colonne, les bouchons de visite seront facilement accessibles et démontables pour permettre le ramonage. Les deux extrémités seront facilement visitables pour l'entretien et le nettoyage et en outre pour les conduits horizontaux, il sera prévu un tampon de ramonage facilement accessible à partir du local Ventilation.

La liaison entre les bouches d'extraction et les colonnes horizontales s'effectuera avec de la gaine souple isophonique et isolée (classement MO) d'une longueur maximum de 2 m.

Le débit de fuite constaté sur ces réseaux ne devra pas être supérieur à cinq pour cent (5 %).

L'ensemble des réseaux sera recouvert **d'une isolation de type laine de roche recouvert d'aluminium** du épaisseur minimum de 25 mm, l'ensemble des jointures se feront avec un scotch aluminium.

Les réseaux aérauliques partant du groupe en local VMC devront être munis de clapets CFEU 2 HEURES sur l'ensemble des réseaux en traversées de paroi et de plafond

### 3.1.5 Caisson Double Flux

L'entreprise devra mettre en place dans le local CTA, un caisson Double Flux de marque **DAIKIN** ou équivalent.

Cet appareil devra être choisi pour fonctionner avec un niveau sonore très bas.

Le groupe sera équipé sur la reprise et le soufflage d'un piège à son.

Le groupe sera équipé d'une batterie froide et chaude, d'une régulation Plug and PLAY.

La liaison entre le caisson ventilateur et le réseau d'extraction se fera avec des manchettes souples d'aspiration MO.

Les parties mécaniques nécessaires à l'entretien devront être accessibles à tous moments sans déconnexion du réseau aéraulique.



### 3.1.6 Batterie Chaude et froide

L'entreprise devra prévoir la fourniture et la mise en œuvre d'une batterie chaude et d'une batterie froide à positionné dans la CTA Double Flux y compris réseaux, vannes d'arrêts, by-pass et vanne motorisé.

### 3.1.7 Rejet d'air vicié et de prise d'air

L'entreprise devra prévoir la mise en place de la prise d'air en façade arrière en coupe-feu 1 heure en passant par le local ECS avec fourniture et mise en œuvre de la grille extérieur coloris à définir.

Le rejet sera à prévoir en plafond et en décalé de la prise d'air sur la façade arrière avec fourniture et mise en œuvre de la grille extérieur coloris à définir. Ce débouché ne devra pas créer une perte de charge supérieure à 10 Pa pour 200m<sup>3</sup>/h. ; le conduit de refoulement reliant le groupe d'extraction à la sortie.

Le réseau de rejet et de prise d'air allant du groupe d'extraction aux sorties en façade sera réalisé en  $\phi 500$  mm ou supérieur selon modèle choisi.

L'entreprise aura à sa charge la fourniture des grilles extérieures et le dimensionnement, ainsi que la pose de celle-ci.

## 3.2 Programmation, centralisateur

L'entreprise devra prévoir dans son offre la fourniture, le câblage et la mise en service avec programmation d'un centralisateur permettant de :

- 3 zones distinctes en fonction des activités
- Le réglage des températures de chauffage et de climatisation
- La mise en mode réduit de nuit, le Week end et les jours fériés
- Le redémarrage automatique selon les jours de la semaine après le mode réduit
- Le retour d'information sur les messages de défaut via IP sur une application à distance

## 3.3 Commande / Électricité

L'entreprise aura à sa charge le raccordement électrique depuis l'attente prévue à proximité par le **lot ELECTRICITE**.

## 3.4 Contrôle

Le protocole Promeven Tertiaire a pour objectif d'établir le respect d'une installation de ventilation à un ensemble d'exigences relatives à la réglementation, règles de l'art ou niveaux de fonctionnement selon lesquelles cette installation a été conçue.

La méthodologie s'appuie sur la norme européenne NF EN 16798-17 et reprend le guide DIAGVENT1.

Elle comprend plusieurs étapes :

- une pré-inspection,
- des vérifications fonctionnelles des installations de ventilation : contrôles visuels, vérifications n'intégrant aucune mesure,
- des mesures fonctionnelles : o aux caissons de ventilation ou de traitement d'air : débits, pressions, puissance électrique absorbée, o aux terminaux (bouches, diffuseurs) et en amont du terminal : débits, pressions, des mesures spécifiques : o une mesure de perméabilité à l'air des réseaux de ventilation, o une mesure de vitesse de rotation des ventilateurs.

Le protocole Promeven Tertiaire ne traite pas des autres mesures ou vérifications qui peuvent être réalisées pour évaluer l'état ou les performances d'un système de ventilation, telles que :

- des mesures acoustiques, selon NF EN 16798-17,
- des mesures sur site pour évaluer l'efficacité de l'échangeur, selon NF EN 308, des mesures de renouvellement d'air global par gaz traceur, selon NF EN 16211, des mesures de polluants, la vérification de la propreté des réseaux aérauliques selon NF EN 15780.

Ce protocole s'accompagne d'annexes techniques et informatives qui ont vocation à servir de guide pour les opérateurs dans la réalisation du diagnostic des installations de ventilation, afin de leur permettre notamment :

- d'identifier les points de vérification et de mesure qui nécessitent une vigilance particulière pour éviter les erreurs ;
- de choisir un matériel de mesure adapté à chaque configuration de mesure.

Ce document ne définit pas quelles sont les étapes de vérification et/ou les mesures obligatoires ou optionnelles, ni les exigences à respecter.

Les étapes de vérification et/ou mesures à réaliser doivent être définies par le maître d'ouvrage, en fonction de l'objectif du diagnostic, et en s'appuyant éventuellement sur les normes NF EN 16798-17 et NF EN 12599 pour identifier les vérifications et mesures qu'il souhaite faire réaliser.

Des référentiels de certification, de labellisation ou des réglementations peuvent définir les éléments obligatoires de ce protocole, et les exigences à respecter.

Dans le cadre de ce protocole, la vérification s'appuie sur les données présentes dans le dossier d'exécution, ou à défaut dans le dossier de conception, et n'a pas pour objet la vérification du dimensionnement des systèmes.

La vérification du dimensionnement lors de la conception est une mission à part entière qui peut être couplée à cette vérification mais n'est pas visée par le protocole Promeven Tertiaire et doit faire l'objet d'un accord spécifique avec le maître d'ouvrage.

**La réception ne pourra être prononcée avant réception et contrôle des résultats obtenus.**

### **3.5 Nettoyage de chantier**

Le chantier sera tenu **en permanence** en état de propreté.

Aucune incinération de déchets et détritux ne sera tolérée sur le chantier.

Tous les gravats et déchets seront sortis **journallement** des constructions et transportés dans les bennes prévues à cet effet.

Les échafaudages, bois de coffrage, etc. devront être sortis des constructions, enlevés et rangés sur les aires prévues à cet effet, immédiatement après l'exécution des travaux.

D'autre part, les voies d'accès au chantier seront maintenues en bon état de propreté, l'entreprise devra prendre toutes les dispositions nécessaires pour ne pas laisser de boue sur les chaussées (lavage des engins et des camions avant la sortie de la zone chantier ou balayage de la chaussée).

En cas de non-observation de ces obligations, le maître d'ouvrage se réserve le droit de faire appel à une entreprise spécialisée qui exécuterait le nettoyage du chantier et des abords aux frais des entreprises défaillantes.

#### **Protection des ouvrages**

Dès leur achèvement, les ouvrages seront protégés pour éviter toute détérioration, et ce, jusqu'à la réception complète des installations.

### 3.6 Essais, Mise en service, réception, Garantie

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

- compatibilité technique du matériel (unité extérieure, unités intérieures, liaisons frigorifiques, câblages, protections électriques)
- cohérence du système et de son application (dimensionnement, plage de fonctionnement, niveaux 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)

#### ***Règles d'installation électrique du système***

Le raccordement des unités sera réalisé par l'entreprise depuis le coffret électrique privatif du lot concerné, y compris protections nécessaires et adaptées. Chaque unité extérieure sera équipée par l'entreprise d'une coupure de proximité.

#### ***Règles d'installation frigorifique du système***

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 fabriqués par DAIKIN 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.

#### ***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.

Le complément de charge de réfrigérant de l'installation pourra être réalisé avec du fluide frigorigène recyclé ou régénéré, permettant ainsi de proposer une installation avec un impact carbone nul sur l'ensemble du fluide frigorigène du système.

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

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

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

#### **Accords sur plan:**

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

#### **Assistance technique:**

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

### Mise en Service:

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

### 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.

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

### Garantie

L'ensemble de la fourniture DAIKIN 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

## 3.7 Limites de prestations

**Tous les travaux annexes seront à réaliser**, ils seront pris en charge par l'entreprise adjudicataire du présent lot. En particulier :

- L'ensemble des plans de réservations, percements. A défaut l'entreprise devra percements et rebouchage.
- L'ensemble des travaux de peinture de finition.
- L'accès aux espaces techniques.
- Schéma de principe dans les locaux techniques
- Repérage des organes de contrôle et de sécurité
- Repérage des vannes d'isolement, des circuits, etc.
- Repérage des fluides par fléchage (couleur conventionnelle)
- Repérage réglementaire pour locaux techniques

## 4 PRESCRIPTIONS TECHNIQUES

### 4.1 Normes et DTU

Les travaux visés par le présent descriptif seront réalisés conformément aux prescriptions des normes, règlements, décrets, avis techniques et arrêtés.

Une attention particulière sera apportée à l'application des textes suivants :

#### Chauffage

- **Règles de Calculs Th-U** relatives aux Caractéristiques Thermiques utiles des parois de construction
- **Règles de Calculs Th-D** relatives aux Déperditions de Base des Bâtiments
- **Règles de Calculs Th-S** relatives au facteur de transmission solaire des parois du bâtiment
- **Règles de Calculs Th-L** relatives au facteur de transmission lumineuse des

parois du bâtiment

- **Règles de Calculs Th-I** relatives à l'inertie thermique des bâtiments
  - **Règles de Calculs Th-C** relatives à la consommation d'énergie dans le bâtiment
  - **Règles de Calculs Th-E** relatives à la température pour le confort d'été
  - **D.T.U. 24.1** relatifs aux travaux de fumisteries et des systèmes d'évacuation des produits de combustion desservant un ou des appareils
  - **D.T.U. 24.2** relatifs aux travaux d'âtrerie
  - **D.T.U. 61.1** relatifs aux installations de gaz dans les locaux d'habitation
  - **DTU 45.2** relatifs à l'Isolation thermique des circuits, appareils et accessoires de - 80 °C à + 650 °C
  - **D.T.U. 65** relatifs aux Installations de Chauffage Central
  - **D.T.U. 68.3** relatifs aux installations de ventilation mécanique
  - **Normes NFP 50** relatives aux Chauffage, Ventilation
  - **Normes NFP 52** relatives aux Chauffage Central
  - **Normes CH** relatives aux Règlements de Sécurité
  - **Norme UTE C 12.101** (Décret du 14 Novembre 1988) concernant la protection des travailleurs contre les dangers des courants électriques
  - **Norme NFC 14.100** concernant les installations de branchements électriques
  - **Norme NFC 15.100** concernant les installations électriques Basse Tension et les guides d'applications
  - **Arrêtés du 25 Juin 1980 et du 22 juin 1990** concernant les installations de sécurité des Établissements Recevant du Public - ERP
  - **Arrêté du 10 Novembre 1976** concernant les installations de sécurité des Établissements Recevant des Travailleurs – ERT
  - Arrêté de la Nouvelle Réglementation Acoustique
  - Règlement départemental de l'hygiène
  - Arrêté et réglementation de la ville de LOCHES
- 
- D'une façon générale, l'ensemble des textes administratifs, réglementaires (lois, décrets, arrêtés, etc.), normatifs (normes, DTU et règles de calculs), codificatifs (Avis techniques, CPT, etc.), applicables à l'opération tant en ce qui concerne la nature des travaux à réaliser que le type de construction concerné et que la nature du marché de travaux passé

## 4.2 Concessionnaires

Il sera à la charge du titulaire du lot les démarches auprès des concessionnaires tels que **ENEDIS**, **G.R.D.F.**, Régie du Gaz, Concessionnaires gaz de pétrole liquéfié, Service Technique de la Ville ou la Compagnie Fermière, Branchement en Eau Potable, Service Technique de la Ville, Branchement en Eaux Usées ou Eaux Pluviales.

L'entreprise devra obtenir les renseignements, les autorisations et les approbations des services compétents des différents concessionnaires afin de réaliser les travaux de branchement / raccordement et connaître les limites de prestation de chacun.

## 4.3 Qualité et caractéristiques des matériels à mettre en œuvre

### 4.3.1 Définition générale des travaux et fournitures

L'entreprise devra inclure dans ses travaux tous les matériels et matériaux à mettre en œuvre, leurs transports à pied d'œuvre, la main d'œuvre nécessaire, l'outillage, le matériel nécessaire au travail à hauteur (échelles, échafaudages et nacelles) et engins éventuels, ainsi que les réglages. Elle veillera à assurer au

maximum la protection contre le vol, le vandalisme et les intempéries éventuelles.

Elle devra aussi réaliser les travaux de préparation, les travaux de fixation, de serrurerie, de peinture, de plâtrerie, et surtout la protection des ouvrages existants (sols, mobilier, ...), l'évacuation de ses déchets et gravats (compris frais de transport et de décharge), le nettoyage au fur et à mesure de ses interventions.

## **5 PRESCRIPTIONS ADMINISTRATIVES**

Le présent dossier a pour but de définir les travaux à réaliser dans le cadre du projet. Ce descriptif a été rédigé conformément aux normes (Françaises, Européennes et Internationales), aux règlements, aux Documents Techniques Unifiés et autres Avis Techniques.

Le descriptif a été établi afin de renseigner les soumissionnaires sur les travaux à réaliser. Le Bureau d'Études précise des localisations, des dimensionnements, des quantités parfois, mais il convient de préciser que ces renseignements n'ont qu'un caractère limitatif et qu'il appartiendra aux entrepreneurs de compléter et d'interpréter ces informations. Les soumissionnaires pourront demander au Bureau d'Études tous les renseignements nécessaires à la réalisation de leur proposition de prix.

Il est rappelé aux entreprises de prendre connaissance du dossier de consultations des entreprises dans sa globalité afin de juger des travaux qu'ils doivent exécuter et des limites de prestations entre les autres corps d'état.

L'étude de l'entreprise doit prévoir l'ensemble du matériel nécessaire et indispensable à la réalisation des installations, qui seront livrées complètes et en parfait état de marche. Elle devra avoir une parfaite connaissance des lieux et aussi des aléas de réalisation du chantier.

En conséquence, l'entreprise établit en toute connaissance de cause un devis sous forme de prix net et forfaitaire, Toutes Taxes Comprises en veillant à appliquer le bon taux de T.V.A.

Elle ne pourra refuser l'exécution de travaux ou faire la demande de travaux supplémentaires au titre des erreurs ou omissions susceptibles d'être relevées dans les pièces.

Au démarrage de l'opération (ou pendant la phase de préparation), le titulaire devra faire la demande des derniers fonds de plans Architecte. Avec l'ensemble des pièces Marché, il pourra, s'il le juge nécessaire, effectuer des observations, remarques ou renseignements divers.

### **5.1 Vérification conformité**

Le Maître d'Ouvrage supervisera l'exécution des travaux. En fin de chantier, les installations seront vérifiées par la Maîtrise d'Ouvrage. Ces vérifications porteront sur le respect des diverses pièces constituant le marché des travaux de l'entreprise (descriptif, plans, ...), la conformité aux normes, aux règlements, aux avis techniques, ainsi qu'aux règles de l'Art.

Un Bureau de Contrôle, nommé par le Maître d'Ouvrage et rémunéré par ce dernier, réalisera tous les contrôles. Il aura toute liberté de demander tous les essais et mesures, avant, en cours et en fin de travaux.

### **5.2 Formation du personnel du Maître d'Ouvrage**

L'entreprise assurera la formation du personnel, désigné par le Maître d'Ouvrage, au fonctionnement et à l'exploitation des installations mises en œuvre par celle-ci. Cette prestation est à prévoir dans l'offre de prix du soumissionnaire.

### 5.3 Garantie

L'entrepreneur devra être titulaire d'une assurance couvrant les responsabilités Constructeur - Entrepreneur, telle que définie dans le Code Civil. Le titulaire du marché restera garant et responsable de ses installations concernant les garanties biennales ou décennales.

Les travaux réalisés par l'installateur seront soumis aux garanties légales :

- Garantie de parfait achèvement pendant l'année suivante la réception
  - A la fin de cette période, une visite de contrôle permettra de contrôler les éventuelles imperfections
- Garantie biennale de bon état de fonctionnement

Pendant cette période, l'entreprise assurera à ses frais le remplacement de pièces et matériels, les adjonctions, les modifications ou les réparations, ainsi que tous les essais et réglages complémentaires, des pièces et matériels n'assurant plus un fonctionnement normal, et également une usure ou un vieillissement prématuré. Cette période prendra effet à partir de la date de réception des installations.

- Garantie décennale

Pendant cette période, toutes les réparations provenant de vices de construction cachés seront à la charge de l'entreprise qui aura à sa charge le remplacement des équipements défectueux et la main d'œuvre nécessaire.

Il sera à la charge de l'entreprise les travaux d'autres corps d'état (plâtrerie, peinture, ...) liés aux travaux effectués sur les installations.

L'entrepreneur sera tenu responsable de tous les accidents matériels et corporels causés par les conséquences des défauts et malfaçons des travaux faisant l'objet de son marché.

### 5.4 Prescriptions communes tous corps d'état

Le dossier de consultation des entreprises comporte plusieurs documents que devront prendre en compte les entreprises soumissionnaires. Les frais se référant à ces différents documents devront être incorporés dans l'offre de prix du soumissionnaire.

Les entreprises se reporteront aux C.C.A.P., au C.C.T.P. tous corps d'état, ..., ainsi qu'au dossier P.G.C. établi par le Coordonnateur S.P.S.

Elles ne pourront pas omettre d'avoir eu connaissance du planning de chantier, des réunions de chantier, du compte prorata, ...

### 5.5 Préchauffage

Lorsque le bâtiment sera hors d'eau et hors d'air pendant les périodes de chauffe normales, il pourra être procédé à un préchauffage dont les conséquences d'utilisation et les frais de consommation en énergie seront réparties au compte prorata. **Installations de convecteurs électriques d'appoint fournis par le Présent lot en nombres suffisants avec consommation sur le compte Prorata.**

## **5.6 Coordination inter entreprise**

Une coordination sera nécessaire entre le titulaire du présent lot et certaines entreprises d'autres corps d'état (Gros Œuvre, Menuiseries Extérieures, Plomberie Sanitaire, V.R.D., autres lots techniques).

La direction des travaux sera assurée par le Cabinet RANJARD et BET pour les lots techniques.

## **6 VARIANTE OBLIGATOIRE**

L'entreprise devra prévoir une variante en moins-value pour un système VRV5 en 2 tubes comprenant :

- VRV5 au R32 2 tubes
- Distributions des liaisons frigorifiques 2 tubes
- Boitiers BS de raccordement en nombres suffisants
- Cassettes plafonnieres 360° 4 voies encastrées 600X600 mm
- Cassettes murales 180° 1 voie
- Télécommandes filaires par pièces
- Centralisateur et programmeur
- Evacuation des condensats