

# GHT



Groupement

Hospitalier de Territoire **Opérateur économique :**  
Centre Franche-Comté

## TRAVAUX D'ENTRETIEN ET D'AMENAGEMENTS COURANTS

**LOT 4 : Chauffage – Climatisation - Ventilation**

**Groupement Hospitalier de Territoire  
Centre Franche Comté**

## **CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES (CCTP)**

**CHU BESANCON**

**TRAVAUX DE MISES AUX NORMES DE LA CRECHE du Centre Hospitalier de  
Besançon**

### Etablissement support :

CHU de Besançon  
DPIMS- Département Travaux  
3 Boulevard A Fleming  
25030 Besançon Cedex  
Tél : 03 81 21 80 77  
Courriel : [ntp@chu-besancon.fr](mailto:ntp@chu-besancon.fr)

### Etablissement partie

CHU de Besançon  
DPIMS- Département Travaux  
3 Boulevard A Fleming  
25030 Besançon Cedex  
Tél : 03 81 21 80 77  
Courriel : [ntp@chu-besancon.fr](mailto:ntp@chu-besancon.fr)

# Sommaire

<b>1- OBJET.....</b>	<b>4</b>
1.1 Description de l'opération.....	5
1.2 Conditions du chiffrage.....	5
<b>2- GENERALITES .....</b>	<b>5</b>
2.1 Travaux en site occupés et reconnaissance des lieux.....	5
2.2 Documents techniques remis.....	6
2.3 Etablissement et présentation de la Décomposition du Prix Global et Forfaitaire.....	6
2.4 Réglementations .....	6
2.5 Matériaux et marque commerciale.....	7
2.6 Prestations à réaliser.....	7
2.7 Marquage.....	8
2.8 Trous, scellements, etc., .....	8
2.9 Coordination avec les autres corps d'état.....	10
2.10 Sécurité et Protection de la santé.....	10
2.11 Nettoyage du chantier.....	10
2.12 Dispositions relatives au chantier.....	11
2.12.1 Manutention - Responsabilité.....	11
2.12.2 Protection des ouvrages.....	11
2.13 Réception des travaux.....	11
2.14 Dossier des ouvrages exécutés (DOE) et documents d'exécution .....	11
2.15 Réunion de chantier .....	12
2.16 Opération de contrôle .....	12
2.17 Mise en œuvre des ouvrages .....	13
2.18 Mise en œuvre des études.....	13
2.19 Travaux avec incidences sur l'existant.....	14
2.19.1 Permis de travaux (PT) .....	14
2.19.2 Demande d'autorisation de stockage (DAS) .....	14
2.20 Fiche d'Agrément matériels et matériaux (FAM).....	15
2.20.1 Objectifs.....	15
2.20.2 Principe de diffusion.....	15
2.21 Dimensionnement des moyens.....	15
2.22 Délai d'exécution .....	16
2.23 Charte graphique .....	16
<b>3- OBJET DES TRAVAUX .....</b>	<b>16</b>
3.1 Travaux à réaliser .....	16
3.2 Obligations .....	16
3.3 Contenu des offres.....	17
3.4 Phasage prévisionnel des travaux.....	17
<b>4- CARACTERISTIQUES DES MATERIAUX.....</b>	<b>17</b>
4.1 Matériaux employés .....	17
4.2 Matériaux et produits hors domaine d'application .....	17
4.3 Qualité et origine des matériaux.....	18
4.4 Stockage des matériaux.....	18
4.5 Changements proposés - Précisions demandées .....	18
4.6 Finitions.....	19

4.7	<u>Tuyauteries et accessoires</u> .....	19
4.7.1	<u>Distribution en tube acier</u> .....	19
4.7.2	<u>Supports et fixations</u> .....	19
4.7.3	<u>Tuyauterie en tubes multicouche</u> .....	20
4.8	<u>Vidanges et Purges</u> .....	21
4.9	<u>Robinetterie et accessoires</u> .....	21
4.10	<u>Calorifuge</u> .....	22
4.10.1	<u>Tuyauterie eau glacée</u> .....	23
4.11	<u>Consoles murales</u> .....	23
4.12	<u>Réseau condensat</u> .....	24
4.13	<u>Réseaux eaux usées et vannes</u> .....	24
<b>5-</b>	<b><u>BASES DE CALCULS</u></b> .....	<b>25</b>
5.1	<u>Notes techniques</u> .....	25
5.1.1	<u>Données de base et conditions climatiques</u> .....	25
5.1.2	<u>Conditions intérieures des locaux</u> .....	25
5.2	<u>Acoustique</u> .....	26
<b>6-</b>	<b><u>DESCRIPTION DES TRAVAUX</u></b> .....	<b>26</b>
6.1	<u>Traitement climatique des locaux</u> .....	26
6.1.1	<u>Principe de fonctionnement</u> .....	26
6.1.2	<u>Unités extérieures</u> .....	27
6.1.2.1	<u>Compresseur</u> .....	27
6.1.2.2	<u>Echangeur de chaleur</u> .....	28
6.1.2.3	<u>Ventilateurs</u> .....	28
6.1.2.4	<u>Circuit de réfrigérant</u> .....	28
6.1.2.5	<u>Température de réfrigérant variable</u> .....	28
6.1.3	<u>Unités intérieures</u> .....	28
6.1.3.1	<u>Description des unités intérieures</u> .....	28
6.1.4	<u>Circuits frigorifique</u> .....	29
6.2	<u>Ventilation simple flux</u> .....	29
6.2.1	<u>Réseau de distribution aéraulique</u> .....	32
6.2.1.1	<u>Accessoires</u> .....	32
6.2.1.1.1	<u>Registre d'équilibrage</u> .....	32
6.2.1.1.2	<u>Diffuseurs</u> .....	32
6.2.1.2	<u>Acoustique</u> .....	33
6.2.1.3	<u>Calorifuge</u> .....	33
6.2.2	<u>Dépose ses réseaux et matériels</u> .....	33
6.3	<u>Mise au point</u> .....	33
<b>7-</b>	<b><u>DESCRIPTION DES TRAVAUX DE CLIMATISATION</u></b> .....	<b>33</b>
7.1	<u>Unités extérieures</u> .....	34
7.2	<u>Unités intérieures :</u> .....	36
7.2.1	<u>Type murale</u> .....	36
7.2.1.1	<u>Unité des petits</u> .....	37
7.2.1.2	<u>Unité des grands</u> .....	38
7.2.1.3	<u>Unité des moyens</u> .....	39
7.2.2	<u>Type cassette</u> .....	40
7.2.2.1	<u>Unité des très grands</u> .....	42
7.2.3	<u>Circuit frigorifique</u> .....	43
7.2.3.1	<u>Unité des petits</u> .....	46
7.2.3.2	<u>Unité des grands</u> .....	47

7.2.3.3	<u>Unité des moyens</u> .....	48
7.2.3.4	<u>Unité des très grands</u> .....	49
7.2.4	<u>Circuit électrique</u> .....	50
7.2.4.1	<u>Unité des petits</u> .....	51
7.2.4.2	<u>Unité des grands</u> .....	52
7.2.4.3	<u>Unité des moyens</u> .....	53
7.2.4.4	<u>Unité des très grands</u> .....	54
7.2.5	<u>Régulation</u> .....	54
<b>8-</b>	<b><u>DESCRIPTION DES TRAVAUX DE VENTILATION</u></b> .....	<b>55</b>
8.1	<u>Caisson d'extraction</u> .....	56
8.1.1	<u>Unité des petits</u> .....	56
8.1.2	<u>Unité des moyens</u> .....	56
8.1.3	<u>Unité des grands</u> .....	57
8.1.4	<u>Sous-sol</u> .....	57
8.2	<u>Réseau de distribution aéraulique</u> .....	57
8.2.1	<u>Réseau de distribution aéraulique</u> .....	57
8.2.1.1	<u>Unité des petits</u> .....	57
8.2.1.2	<u>Unité des moyens</u> .....	57
8.2.1.3	<u>Unité des grands</u> .....	57
8.2.1.4	<u>Entrée parents</u> .....	57
8.2.1.5	<u>Sous-sol</u> .....	57
8.2.2	<u>Accessoires</u> .....	57
8.2.3	<u>Registre d'équilibrage</u> .....	57
8.2.4	<u>Diffuseurs</u> .....	58
8.2.5	<u>Acoustique</u> .....	58
8.2.6	<u>Calorifuge</u> .....	58
8.2.7	<u>Dépose des réseaux et matériels</u> .....	59
<b>9-</b>	<b><u>DESCRIPTION DES TRAVAUX DE CHAUFFAGE</u></b> .....	<b>59</b>
9.1	<u>Réseau de distribution hydraulique</u> .....	59
9.2	<u>Radiateur</u> .....	59
9.2.1.1	<u>Unité des grands</u> .....	60
9.2.1.2	<u>Unité des moyens</u> .....	60
9.3	<u>Dépose des réseaux et matériels</u> .....	60
9.3.1	<u>Unité des petits</u> .....	60
9.3.2	<u>Unité des moyens</u> .....	60
9.3.3	<u>Unité des grands</u> .....	60
9.4	<u>Mise au point</u> .....	60

## **1- OBJET**

Le présent CCTP a pour objet la description des travaux concernant les installations de Climatisation et de ventilation à effectuer dans le cadre du projet de mises aux normes de la crèche au CHRU de Besançon.

## **1.1 Description de l'opération**

L'opération prévoit de mettre aux normes le bâtiment de la crèche conformément au décret de septembre 2021 avec une reprise de l'ensemble des lots techniques du secteur comprenant les réseaux de ventilation et la climatisation des locaux.

Les ouvrages du marché seront exécutés suivant les prescriptions du présent CCTP.

Ils comprennent tous les ouvrages annexes et les prestations nécessaires au complet et parfait achèvement des travaux. L'entrepreneur devra fournir les installations complètes, en ordre de marche, tous les travaux devront être exécutés selon les Règles de l'Art.

## **1.2 Conditions du chiffrage**

Le présent dossier correspond à un ensemble de documents destinés à aider le soumissionnaire à remettre son prix dans les meilleures conditions.

Il est entendu que les plans sont les plans directeurs définissant les éléments principaux.

Le soumissionnaire, par ses compétences professionnelles, prévoira la totalité des ouvrages à réaliser conformément au devis descriptif.

La liste des matériels définis dans le devis descriptif n'est en rien limitative et l'entrepreneur ne pourrait demander de supplément de prix pour l'installation de matériels nécessaires au bon fonctionnement ou à l'exploitation rationnelle de l'installation.

S'il estime qu'il y a dans le dossier des omissions, des erreurs ou des non conformités avec la réglementation en vigueur qui le conduisent à modifier ou à compléter les dispositions prévues dans ce dossier, il devra en tenir compte dans l'établissement de son prix.

Cette modification s'accompagnera d'une note explicative séparée.

A défaut du respect de cette disposition, l'Entrepreneur supporterait les charges financières et le cas échéant, les responsabilités judiciaires correspondantes, étant entendu que sa prestation finale devra être conforme à l'ensemble des documents constituant le dossier ainsi qu'à la réglementation en vigueur et aux règles de l'art.

Lors de la remise de son prix, le soumissionnaire s'engagera sur les documents ainsi définis sachant qu'aucune interprétation des plans ne sera possible. Le montant ainsi arrêté restera dans le cadre d'un marché global et forfaitaire.

L'Entrepreneur devra vérifier, sous sa propre responsabilité, les opérations mentionnées au C.C.T.P. et le compléter afin de prévoir dans ses prix l'ensemble des prestations nécessaires à un parfait achèvement des ouvrages de son lot.

## **2- GENERALITES**

### **2.1 Travaux en site occupés et reconnaissance des lieux**

**L'Entrepreneur intégrera les contraintes liées au fonctionnement de l'Etablissement (travaux en site occupé) notamment pour l'élaboration des phasages des tâches élémentaires.**

L'entreprise est censée s'être engagée dans son marché en toute connaissance de cause.

Les travaux auront lieu en site occupé.

L'opérateur économique devra tenir compte de ce facteur dans son intervention et son organisation : protection des ouvrages adjacents, nettoyage journalier, tenue du personnel, respect des horaires, respect des dates et délais d'intervention, etc...

L'opérateur économique reconnaît avoir parfaitement apprécié les servitudes propres aux accès de chantier, aux servitudes d'implantation, d'approvisionnement et d'évacuation des matériaux. Aucune modification de son forfait ne pourra lui être accordée pour une mauvaise appréciation de sa part. L'opérateur économique ne pourra donc arguer d'ignorance quelconque à ce sujet pour prétendre à des suppléments de prix ou à des prolongations du délai. Par ailleurs, l'opérateur économique devra prévoir tous les moyens et prendre toutes les dispositions nécessaires à la protection et au respect de l'intégralité des ouvrages existants et des espaces extérieurs. Tous les dommages qui leurs seraient causés lui seront intégralement imputables. Une attention particulière sera nécessaire pour protéger les locaux occupés.

## **2.2 Documents techniques remis**

Les documents joints à la consultation sont listés ci-dessous :

- Plans travaux du présent lot
- Descriptif travaux / DPGF du lot
- Calendrier des travaux
- Au Cahier des Clauses Techniques Particulières (C.C.T.P.) ;
- À l'ensemble des pièces graphiques constituant le Dossier de Consultation des Entreprises ;
- Au Cahier des Clauses Administratives Particulières (C.C.A.P.),

Lors de la consultation, il est entendu que chaque candidat ayant remis une offre est censé avoir pris connaissance de l'ensemble des pièces et en particulier les CCTP et pièces graphiques. Il ne pourra prétendre à une quelconque modification sous prétexte d'une méconnaissance des prestations.

## **2.3 Etablissement et présentation de la Décomposition du Prix Global et Forfaitaire**

### **1. Etablissement et présentation de la Décomposition du Prix Global et Forfaitaire**

Selon les cadres remis au dossier de consultation.

### **2. Validation des quantités par l'entrepreneur**

L'Entrepreneur devra contrôler toutes les quantités indiquées dans la D.P.G.F. jointe au dossier de consultation et éventuellement les ajuster selon les dispositions prévues dans le Règlement de Consultation (ou à défaut de précisions, par rectification pure et simple des quantités dans la D.P.G.F. à condition de mettre en évidence les modifications éventuelles), afin de remettre une offre globale et forfaitaire.

## **2.4 Réglementations**

Sont applicables au présent lot, l'ensemble des règles, DTU et normes ainsi que leurs mises à jour en vigueur au premier jour du mois de référence de l'offre.

L'entreprise s'engage par le seul fait de sa soumission d'exécuter les travaux en totalité conformément aux règles de l'Art et les textes en vigueur au jour de la soumission et notamment :

- NF A 49 100 à 49 700 : tubes en acier
- NF A 51 200 à 53 100 : tubes en cuivre
- NF EN ISO 21003 : tube multicouche
- NF P 50 401 à 50 403 : distribution d'air, robinetterie, accessoires
- NF P 52 004 : ensembles de régulation
- DTU 65.9 : Installations de transport de chaleur ou de froid et d'eau chaude sanitaire entre productions  
De chaleur ou de froid et bâtiments

- DTU 65.10 : Canalisations d'eau chaude ou froide sous pression et canalisations d'évacuation des eaux  
Usées et des eaux pluviales à l'intérieur des bâtiments - règles générales de mise en œuvre
- DTU 65.20 : Isolation des circuits, appareils et accessoires
- Réglementation thermique RT2012
- Code du travail
- Nouvelle Réglementation Acoustique NRA
- Recommandations et méthodes de calcul du C.S.T.B.

Cadre réglementaire relatif à la sécurité contre les risques d'incendie et de panique :

- L'effectif du public cumulé est de 7598 - ERP 1er Catégorie type U, N, V et W.

Cadre réglementaire relatif à l'accessibilité des personnes à mobilité réduite :

- Arrêté pour les ERP neufs et existants.

Cadre réglementaire sismique :

- Zone de sismicité 3 (sismicité modérée).
- Sol de classe A (rocher recouvert par moins de 5 ml d'argile).
- Règles parasismiques à appliquer : règles Eurocode 8.

Cadre réglementaire relatif aux performances thermiques des bâtiments :

Le projet devra répondre aux exigences suivantes : - RT 2012 pour les bâtiments neufs et RT rénovation.

## **2.5 Matériaux et marque commerciale**

Tous les matériaux fournis et mis en œuvre par l'opérateur économique devront être conformes aux normes françaises en vigueur quand elles existent ou posséder un avis technique du C.S.T.B.

A défaut, ils devront avoir fait l'objet d'analyses ou d'essais permettant de connaître parfaitement leurs caractéristiques et leurs performances.

Les caractéristiques techniques mentionnées dans le présent CCTP sont à considérer comme des valeurs minimales, pour la détermination des caractéristiques des matériaux retenus.

Lorsqu'un opérateur économique proposera des produits ou matériaux équivalents, il devra joindre obligatoirement la fiche technique complète correspondante permettant à l'établissement de juger des performances et qualités de ces matériaux ou produits avant acceptation et toute mise en œuvre.

## **2.6 Prestations à réaliser**

Sauf dispositions contraires stipulées plus loin, sont incluses :

- La fourniture, le transport et la mise en œuvre de tous les matériaux, produits et composants nécessaires à la réalisation complète de tous les ouvrages prévus à son marché aussi bien en phase d'approvisionnement à pied d'œuvre qu'en phase travaux définitive ;
- La main d'œuvre et fournitures nécessaires pour toutes reprises, finitions, vérifications, réglages, etc. ;
- Tous les dispositifs de protection de sécurité individuelle ou collective ;
- Tous les travaux visant à assurer la sécurité des utilisateurs du site pendant toute la durée des travaux (protection et balisage de la zone d'intervention) ;
- Tout autre frais nécessaire à la réalisation parfaite et complète des travaux.
- Le déploiement, l'installation et le repliement de tous les appareils, engins de manutention et échafaudages nécessaires à la réalisation parfaite de l'installation.

- Tous les travaux annexes découlant du programme d'opération et nécessaires à l'achèvement complet des travaux tels que percements, scellements, saignées, raccords, fourreaux, vidanges, remplissages, purges, etc...
- L'enlèvement des gravats et emballages divers, avec nettoyage complet des lieux en fin de chantier.
- Les réglages et mise en service de l'ensemble des équipements mis en œuvre.
- Les spécifications et conditions indiquées au CCTP ne sont pas limitatives. Les entreprises devront prévoir dans l'établissement de leur projet tous le matériel nécessaire, même si ce matériel n'est pas explicitement décrit dans le présent document.
- Elles ne pourront se prévaloir, après le dépôt de leur offre, d'erreur ou d'omission aux plans et aux textes du CCTP.
- L'entrepreneur doit également proposer, en temps utile, au Maître d'Œuvre, toutes les modifications du projet et des ordres reçus, qui seraient de nature à améliorer la qualité de ses travaux ou celle de l'ensemble du bâtiment.
- La description des travaux et le but à atteindre sont donnés dans le C.C.T.P et correspondent à un minimum de performance acceptable par le Maître d'Ouvrage cependant, les C.C.T.P. et les plans associés ne peuvent contenir l'énumération rigoureuse et la description de tous les matériaux, détails ou dispositions nécessaires à la parfaite réalisation des ouvrages.
- Les entreprises doivent proposer dans leur offre, éventuellement en remplacement des prestations prévues en cas d'incohérence technique, ou simplement en complément aux prestations décrites en cas d'insuffisance, des techniques et des produits de leur choix pour parvenir à un résultat, une garantie et des performances au moins équivalentes à la description donnée et le but à atteindre défini.
- L'entrepreneur devra se soumettre sans majoration de prix à toutes les requêtes émanant des autorités et concessionnaires compétents.
- Le rebouchage et le colmatage de toutes les traversées de parois avec reconstitution du degré coupe-feu de celles-ci.

## **2.7 Marquage**

L'entrepreneur devra le repérage des familles de fluides circulant dans les tuyauteries sera effectué à l'aide d'étiquettes de repérage des circuits et des couleurs conventionnelles N.F.

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

## **2.8 Trous, scellements, etc.,**

Chaque Entrepreneur aura implicitement à sa charge l'exécution de tous les percements, passages, trous, réservations, scellements, rebouchages, incorporations au coulage, etc.... nécessaires à la complète et parfaite finition des ouvrages relatifs à son lot.

Dans tous les ouvrages verticaux et horizontaux en béton et en béton armé, ainsi que dans tous les éléments préfabriqués le cas échéant, tous les percements, passages, trous, gaines, etc.... devront être réservés au coulage par l'Entrepreneur du lot "Gros-œuvre", les refouillements, percements et autres "après coup" étant formellement interdits sans l'accord du Maître d'œuvre.

En conséquence, l'Entrepreneur devra, en temps utile, prendre toutes les dispositions pour prévoir, au coulage ou à la préfabrication, toutes les réservations ou autres nécessaires à la bonne exécution de ses ouvrages.



Dans les ouvrages en maçonnerie, tous les trous, percements, saignées, etc.... seront exécutés par les Entrepreneurs des lots concernés.

L'Entrepreneur aura à sa charge tous les travaux de percement, démolition, scellements, calfeutrements, etc. Il veillera notamment aux scellements lors de passage dans les parois bétons, cloisons creuses.

Les scellements devront avoir une profondeur déterminée en fonction des efforts qu'ils auront à supporter compte tenu de l'épaisseur de l'ouvrage

Ils seront toujours arasés de 0.010 ml environ en retrait du nu fini afin de réserver l'épaisseur nécessaire pour le raccord.

Des plans de réservations seront remis aux corps d'état concernés faisant apparaître tous les détails et points particuliers d'exécution que le Maître d'Œuvre et le BET de contrôle jugeront utiles.

En général, les scellements se feront au mortier de ciment C.P. 325 & sable fin. Les cales en bois dans les scellements sont interdites.

Dans les parois extérieures en matériaux isolants, le scellement devra, dans la mesure du possible, être réalisé avec des matériaux identiques évitant les ponts thermiques.

Dans les cloisons minces, les saignées et tranchées ne devront en aucun cas avoir une profondeur supérieure à la demi-épaisseur de la cloison brute.

Dans le cas de cloisons en matériaux creux, les saignées et tranchées ne devront jamais pénétrer dans la paroi opposée du matériau creux.

Dans le cas de percements dans les éléments porteurs soumis à des contraintes importantes, l'Entrepreneur devra obtenir l'accord du Maître d'œuvre avant d'exécuter ces percements.

Dans les cloisons minces, les saignées et tranchées ne devront en aucun cas avoir une profondeur supérieure à la demi-épaisseur de la cloison brute.

Dans le cas de cloisons en matériaux creux, les saignées et tranchées ne devront jamais pénétrer dans la paroi opposée du matériau creux.

Dans le cas général, les scellements se feront au mortier de ciment et sable fin et les cales en bois dans les scellements sont interdites.

Dans le cas de scellement dans parois extérieures en matériaux isolants, le scellement devra, dans la mesure du possible, être réalisé avec des matériaux identiques.

Dans les éléments montés au plâtre et ceux enduits au plâtre, les scellements se feront au plâtre.

Les scellements devront toujours être arasés de 10 mm environ en retrait du nu fini afin de réserver l'épaisseur nécessaire pour le raccord.

Les fourreaux seront en tube acier avec protection par galvanisation.

Ils seront de diamètre immédiatement supérieur à celui des tuyaux pour lesquels ils sont prévus, sauf cas où, pour des raisons de dilatation, un jeu plus important doit être prévu.

Dans les locaux susceptibles d'être lavés à l'eau, le fourreau devra dépasser le niveau du sol fini de 15 mm.

Dans tous les autres cas, leur longueur devra être telle que leur extrémité affleure le nu fini de l'ouvrage dans la mesure du possible mais, en aucun cas, il ne sera toléré des fourreaux en retrait par rapport au nu fini de l'ouvrage.

Dans tous les fourreaux disposés dans des parois ou planchers séparatifs de deux locaux privés, l'espace entre le tuyau et le fourreau devra être calfeutré par un matériau souple adéquat assurant l'isolement phonique.

Dans tous les cas de percements, saignées, rebouchages, scellements, fourreaux, etc.... l'Entrepreneur devra veiller à respecter la valeur d'isolement phonique de la paroi concernée.

Il devra prendre toutes les dispositions nécessaires pour maintenir la valeur d'origine de l'isolement phonique de la paroi.

Dans tous les cas de percements, saignées, rebouchages, scellements, fourreaux, etc.... l'Entrepreneur veillera à reconstituer systématiquement le degré coupe-feu des parois.

Il utilisera des matériaux de calfeutrement ayant une classe de réaction au feu M0 (Euroclasse A1) à justifier par procès-verbal d'essais.

L'Entrepreneur veillera rigoureusement à l'étanchéité à l'air de ses ouvrages et des liaisons de ses ouvrages avec les ouvrages contigus. Des points d'arrêts pourront être exigés par le Maître d'œuvre. Des essais d'étanchéité à l'air pourront être effectués, l'Entrepreneur devra reprendre les éventuels dysfonctionnements jusqu'à obtention des résultats attendus

## **2.9 Coordination avec les autres corps d'état**

L'opérateur entretiendra une étroite coordination avec les différents lots techniques, pour l'implantation des ouvrages, réglage des hauteurs sous-plafonds, etc...

- Menuiseries extérieures : réglage HSP
- Menuiseries intérieures : réglage HSP
- Electricité : sujétions pour passage gaines et fileries, sujétions pour implantation et pose des luminaires suivant calepinage,
- Sanitaires / plomberie : sujétions pour passage de canalisations
- Chauffage / ventilation / climatisation : sujétions pour passage de canalisations, pour implantation et pose de matériels (bouches, cassettes, etc.) (listing non exhaustif)

Tous les travaux supplémentaires afférents à un manque de coordination avec ces derniers resteront à la charge du présent lot.

## **2.10 Sécurité et Protection de la santé**

L'entreprise du présent lot est responsable des dispositifs de sécurité nécessaires à la mise en œuvre de ses ouvrages, ainsi que des dispositifs de protection généraux en limite des ouvrages.

Le décret du 20 février 1992 (*J.O. du 22 février 1992*) ainsi que la circulaire prise en application de ce décret, en date du 18 mars 1993, sont applicables au présent marché.

Le titulaire doit prendre pour chacune de ces interventions toutes les mesures d'ordre et de sécurité, propres à éviter des accidents, tant à l'égard du personnel qu'à l'égard des tiers. Il est tenu d'observer tous les règlements et consignes de l'établissement.

Concernant l'amiante, l'établissement remettra au titulaire les fiches récapitulatives des dossiers techniques amiante (DTA) ainsi que tous les repérages avant travaux qu'il aura pu faire sur les installations, objet du présent marché. L'établissement devra les compléments si nécessaires. Reste de la responsabilité du titulaire d'alerter l'établissement s'il pense identifier un matériau susceptible de contenir de l'amiante non repéré.

Un plan de prévention sera élaboré et notifié au prestataire à l'issue de la notification du présent marché (à moins que le prestataire en ait déjà signé un avec l'établissement).

## **2.11 Nettoyage du chantier**

L'opérateur économique devra prévoir, dans son offre, le nettoyage du chantier pour ce qui concerne son intervention, tant en cours de travaux qu'en fin de chantier ainsi que le retrait et l'évacuation de ses protections.

L'opérateur économique devra assurer le nettoyage résultant de l'exécution de ses propres ouvrages au fur et à mesure de l'avancement de ses travaux.

Ce nettoyage s'entend aussi bien en nettoyage général des ouvrages une fois terminés, qu'en nettoyage superficiel des zones ayant été occupées par les travaux (enlèvement des déchets, coupes, emballages, etc..).

Dans le cas de non-respect de ces règles, la mise en régie immédiate des nettoyages sera ordonnée par l'établissement, ces frais étant supportés par l'opérateur économique.

## **2.12 Dispositions relatives au chantier**

### **2.12.1 Manutention - Responsabilité**

- La livraison et le déchargement se définissent pour chaque ouvrage à pied d'œuvre avec toutes les protections nécessaires à leur bonne conservation jusqu'en fin des travaux.
- Les matériaux stockés sur le chantier seront placés sous la responsabilité de l'opérateur économique intéressé. Une mise en place d'une protection contre le vol reste à l'appréciation et à la charge de l'opérateur économique.
- Responsabilité de l'opérateur économique vis-à-vis des vols, dégradations, détériorations quels qu'ils soient et qui pourraient survenir durant la période complète d'exécution c'est-à-dire depuis le démarrage des travaux, date de notification du marché, jusqu'à la réception effective des ouvrages.

### **2.12.2 Protection des ouvrages**

L'opérateur économique, lors de l'exécution de ses travaux, devra prendre toutes dispositions et précautions pour assurer une protection efficace des lieux afin d'éviter des causes de détérioration ou des salissures à ces ouvrages.

Faute par lui de se conformer à cette prescription, il en subira toutes les conséquences.

L'opérateur économique devra assurer, par tout moyen à sa convenance et sous sa responsabilité, la protection de ses ouvrages en cours de travaux. Ces protections devront avoir été enlevées pour la fin du chantier.

L'entreprise devra mettre en œuvre toutes les dispositions nécessaires à la protection et à la conservation des ouvrages mitoyens ou se trouvant aux abords des travaux décrits au présent lot. Elle devra éviter toutes pollutions et limiter la production et la propagation de poussière. Toute dégradation ou pollution, quel que soit sa nature, provoquée par l'exécution des travaux, sera mise à la charge de l'entreprise avec les réfections et les conséquences pécuniaires en résultant.

Les appareils sanitaires devront également être protégés, notamment en rives et sur les arêtes par une bande de papier fort collé.

Pour les ouvrages soignés prévus pour rester apparents, ces protections sont absolument indispensables pour toutes les parties exposées aux chocs en cours de travaux.

L'Entrepreneur fera enlever ces protections pour la réception.

## **2.13 Réception des travaux**

La réception de travaux sera prononcée après constatations :

- De la remise en état de toutes les installations, du nettoyage général du chantier ;
- De la parfaite exécution des prestations commandées ;
- De la remise du DOE ;
- Conformément aux dispositions de la lettre de consultation valant CCAP.

## **2.14 Dossier des ouvrages exécutés (DOE) et documents d'exécution**

L'entreprise devra fournir au Maître d'Ouvrage, 2 exemplaires en version « papier » et un en version numérique sur clés USB ou une plateforme de téléchargement avec les plans et schémas au format .dwg et pdf notamment :

**La non remise du D.O.E constitue une réserve, celle-ci sera levée à sa remise et sous réserve qu'il soit considéré conforme par le maître d'ouvrage.**

- Les plans et schémas de recollement mettant en évidence les modifications par rapport aux plans d'exécution :
- L'implantation et la nature des réseaux.
- La liste des pièces, en vue de leur remplacement éventuel, indiquant la désignation exacte et le nom et l'adresse des fournisseurs.
- Le PV d'essais concernant la mise au point des pompes de circulation.
- Les plans d'exécution et schémas mis à jour et conformes à la réalisation
- Un jeu reproductible de ces mêmes documents sous format informatique (Word, Excel, Autocad) Le carnet des résultats d'essais comprenant notamment :
- Les mesures de débit des différents circuits
- Les mesures de températures
- Le réglage des vannes d'équilibrage
- AQS correspondant aux ouvrages exécutés

Aussitôt après l'achèvement de l'installation et avant réception, l'entreprise devra fournir les documents d'exploitation suivants :

- Pour chaque matériel, les notices détaillées de mise en service et de maintenance émanant des constructeurs, avec copie des certificats de garantie et, le cas échéant, copie d'épreuve ou essais réglementaires
- Des instructions de marche simples, mais précises et détaillées, sur la conduite et l'entretien des installations (notice d'exploitation)
- Un schéma de principe des nouvelles installations sur lequel tous les organes seront repérés. Ce document, approuvé par le Maître d'Œuvre sera plastifié et encadré, puis apposé dans les locaux techniques
- Des fiches techniques faisant apparaître les résultats des réglages et essais de toute nature

## **2.15 Réunion de chantier**

Une réunion est organisée au jour et à l'heure fixée lors de la première réunion par le Maître d'œuvre. Les représentants des Entrepreneurs sont tenus d'y assister. Des pénalités pour absence sont prévues en cas d'absences ou retards non justifiés (voir C.C.A.P.).

## **2.16 Opération de contrôle**

Les contrôles et essais s'effectueront en 3 périodes distinctes

- Avant l'exécution des travaux : contrôles préalables des échantillons et maquettes demandés au C.C.T.P. Validation des FAM préalablement à la mise en œuvre, selon trame jointe en annexe au présent CCTC.
- Pendant l'exécution des travaux : ils auront pour but de vérifier si les matériaux et matériels mis en œuvre sont conformes aux prescriptions et aux échantillons agréés.
- Après l'exécution des travaux : ce sont les opérations relatives à la réception des ouvrages et installations.

Toutes les opérations seront dirigées par le Maître d'œuvre. Elles seront effectuées à la charge et aux frais de l'Entrepreneur sous la surveillance du Maître d'œuvre et, le cas échéant, du Bureau de Contrôle.

L'Entrepreneur sera tenu de mettre à la disposition du Maître d'œuvre le matériel et le personnel nécessaires à leur exécution.

Si, pour déterminer la conformité des ouvrages par rapport aux modèles déposés, il est nécessaire de recourir à des essais en laboratoire, les frais entraînés par ces essais non initialement prévus seront à la charge de l'Entrepreneur.

L'imputation des frais n'affecte en rien les conséquences que les résultats défavorables peuvent entraîner par ailleurs. Par frais afférents à une opération de contrôle, il faut entendre tous ceux entraînés par les essais, l'emploi de main d'œuvre, de matériaux pour prélèvements, les transports et manutention, etc.... nécessaires à cette opération.

Au cas où les éléments mis en œuvre ne répondraient pas aux conditions édictées, le remplacement des éléments défectueux, ainsi que les réfections et remplacements, de quelque nature qu'ils soient ou qu'ils pourraient entraîner, seront à la charge de l'Entrepreneur sans préjudice des indemnités éventuelles.

L'Entrepreneur est tenu d'informer officiellement le Maître d'œuvre de l'emplacement, de la date et de la durée de toute fabrication ou travaux qui sera effectué en dehors du chantier et de lui faciliter l'accès aux locaux où se déroulent ces travaux ; ceci afin de lui permettre d'effectuer tout contrôle sur la qualité des matériaux employés, sur le mode de fabrication, sur les délais et moyens logistiques. A défaut du respect de cette formalité par l'Entrepreneur, le Maître d'œuvre pourrait refuser tout article ou travaux au sujet de la fabrication ou de l'exécution desquels il n'aurait pas été informé.

## **2.17 Mise en œuvre des ouvrages**

Les prix forfaitaires remis par l'Entrepreneur devront comprendre implicitement :

- La fourniture, le transport et la mise en œuvre de tous les matériaux, produits et composants de construction nécessaires à la réalisation parfaite et complète de tous les ouvrages de son marché ;
- Les matériels d'exploitation, les matériels spécifiques de sécurité tels que échafaudages, garde-corps, passerelles et appareils de levage et de manutention nécessaires à la mise en œuvre de ses propres ouvrages (les interventions dans des locaux terminés ou existants doivent se faire avec des ponts roulants et avec une protection complémentaire des surfaces de revêtements de sols) ;
- La fixation par tous les moyens de ses ouvrages ;
- L'enlèvement de tous les gravats de ses travaux et les nettoyages après travaux ;
- La main d'œuvre et les fournitures nécessaires pour toute reprise, finition, vérification, réglage, ... en fin de travaux et après réception ;
- L'ensemble des installations de chantier d'hygiène et de sécurité réglementaires, amenées, replis et entretiens.

## **2.18 Mise en œuvre des études**

L'entrepreneur produit les plans d'exécution et notes de calculs justificatives suivants.

### **Plans de CVC**

Sur la base des fonds de plans architecte

- Plan d'implantation des terminaux
- Tracés des réseaux et gaines, indications des diamètres, débits, sections et niveaux principaux
- Positionnement des principaux accessoires (dispositifs de réglage, clapets, pièges à sons, etc.)
- Plans de tronçonnage, pièces de transformation, assemblages, détails de raccordement des appareils, suspensions, accrochages, dispositifs de dilatation, calfeutrements, isolations
- Schémas d'armoires électriques spécifiques, schémas de régulation et d'équilibrage

Coupes et détails nécessaires

### **Plans de génie climatique**

Sur la base des fonds de plans architecte

- Plan d'implantation des terminaux
- Tracés des réseaux et gaines (bifilaires), indications des diamètres, débits, sections et niveaux principaux
- Positionnement des principaux accessoires (robinetterie, dispositifs de réglage, clapets, pièges à sons, etc.)
- Coupes et détails nécessaires
- Plans de tronçonnage, pièces de transformation, assemblages, détails de raccordement des appareils, suspensions, accrochages, dispositifs de dilatation, calfeutrements, isolations
- Schémas d'armoires électriques spécifiques, schémas de régulation et d'équilibrage

## **Divers**

- Notes de calcul d'exécution
- Report des réservations définies par les entreprises concernées
- Charges à supporter par la structure pour tous les ouvrages
- Tous besoins en fluides
- Choix des matériels et appareillages : caractéristiques générales (performances, nature puissances, débits) pour tous les ouvrages
- Locaux techniques : caractéristiques et positionnement des matériels
- Notes de calcul résultant de variantes ou méthodologies d'entreprises
- Petites réservations, traversées de maçonnerie, fourreaux : non reportés sur les plans de structure
- Plans de détail de chantier : supports, accrochages, etc.
- Autres incidences sur les autres corps d'état non répertoriées ci-avant
- Choix des matériels et appareillages : marques et caractéristiques correspondantes
- Locaux techniques : plans de détail d'équipement intérieur des locaux, matériels, gaines, canalisations

L'entreprise devra produire au titre de son marché les plans d'atelier et de chantier suivants.

## **2.19 Travaux avec incidences sur l'existant**

### **2.19.1 Permis de travaux (PT)**

Les Permis de Travaux sont obligatoires pour tous les travaux

Les Permis de Travaux ont pour but :

- De définir les incidences sur l'activité hospitalière,
- De planifier (date, heure) les travaux,
- De mettre en place la prévention des risques liés à l'intervention (aspergillaires, amiante, routiers,),
- De coordonner les interventions Entreprise avec les contraintes de continuité de service en milieu hospitalier.

### **2.19.2 Demande d'autorisation de stockage (DAS)**

Les Demandes d'Autorisation de Stockage sont obligatoires pour toute demande de stockage provisoire.

Les Demandes d'Autorisation de Stockage ont pour but :

- De réserver une zone, un local en vue d'y entreposer des outils, des matériaux, des équipements, ou pour des livraisons spécifiques,
- De permettre la gestion des flux ainsi que les dates et heures d'accès au site (moyens de levages, livraisons spécifiques),

- De permettre au service sécurité/sûreté de libérer des zones de stationnement,
- De permettre la vérification de la compatibilité entre les surcharges admissibles par dalle dans la zone demandée avec les surcharges estimées du volume stocké,
- De permettre la vérification de la compatibilité des volumes stockés avec la réglementation incendie (pouvoir calorifique, ...).

## **2.20 Fiche d'Agrément matériels et matériaux (FAM)**

### **2.20.1 Objectifs**

Les objectifs de ces fiches sont les suivants :

- Permettre à l'entreprise de proposer des matériaux / matériels à la Maîtrise d'œuvre et à la Maîtrise d'ouvrage,
- Permettre au Contrôleur Technique et au CSPS de donner un avis sur les FAM avant validation définitive.

### **2.20.2 Principe de diffusion**

L'entreprise établit la FAM et la diffuse à la Maîtrise d'œuvre., la FAM comprend :

- La trame « Excel » fournie au DCE remplie,
- La documentation des équipements, matériels ou matériaux
- Les PV de conformité aux normes,
- Les fiches de données et de sécurité.

L'entreprise diffuse la FAM à la Maîtrise d'œuvre au format .xlsx.

La Maîtrise d'œuvre valide ou refuse la FAM en fonction de la conformité au DCE

- Si la FAM est refusée, la Maîtrise d'œuvre retourne la FAM à l'entreprise (étape 1)
- Si la FAM est acceptée par la Maîtrise d'œuvre avec ou sans observation, la Maîtrise d'œuvre diffuse la FAM :
  - Soit directement au Maître d'ouvrage,
  - Soit au CT et ou au CSPS pour les matériaux / matériels concernés
  - Si la FAM est validée par le CT et / ou le CSPS, ces derniers la retourne à la Maîtrise d'œuvre qui la retransmet au Maître d'ouvrage (étape 3.2.1).

Réception de la FAM par le Maître d'ouvrage

A réception de la FAM, le Maître d'ouvrage valide ou refuse la FAM puis la retourne à la Maîtrise d'œuvre (format .xlsx) :

- Si la FAM est acceptée sans observation, elle est considérée comme validée
- Si la FAM est acceptée avec observations, elle est considérée comme validée mais les observations sont à prendre en compte  
NB : ce paragraphe vaut pour l'ensemble des observations : MOE, CT, CSPS et MOA
- Si la FAM est refusée, l'entreprise est chargée de proposer un produit équivalent répondant aux exigences du Maître d'ouvrage (étape 1)

La Maîtrise d'œuvre retourne la FAM (format PDF) à l'entreprise avec l'ensemble des pièces jointes.  
Gestion - Suivi

La gestion et le suivi des FAM sont assurés par la Maîtrise d'œuvre.

## **2.21 Dimensionnement des moyens**

L'Entrepreneur mettra en place les moyens matériels et humains en vue de respecter le délai contractuel et adaptera ses méthodes de chantier en conséquence, sans incidence de prix. Les modes

opératoires et la méthodologie seront coordonnés par le Maître d'œuvre pendant la période de préparation avec l'Entrepreneur, éventuellement recadrés pendant le chantier.

## **2.22 Délai d'exécution**

L'Entrepreneur se reportera au calendrier général et à l'acte d'engagement L'exécution des ouvrages en phases multiples, d'une part, et l'affectation sur le chantier d'équipes renforcées à certains moments, d'autre part, ne sauraient entraîner de supplément au prix forfaitaire.

## **2.23 Charte graphique**

La charte graphique du CHU est jointe en annexe au présent CCTP.

Elle sera obligatoirement respectée lors de l'établissement des DOE.

Tout manquement sur la structure et la composition des fichiers et plans entraînera le refus du DOE par le Maître d'œuvre et le Maître d'ouvrage

## **3- OBJET DES TRAVAUX**

### **3.1 Travaux à réaliser**

Les travaux à réaliser pour la partie Chauffage-Ventilation-Climatisation comprendront d'une façon générale :

- Mise en place d'un système de traitement d'air desservant l'ensemble de la zone,
- Mise en place de système de climatisation pour les locaux spécifiques,
- Raccordements hydrauliques, aérauliques et électriques des nouveaux équipements,
- Mise en place et raccordement des diffuseurs,
- Mise en service et le réglage des installations,
- Mise en place des réseaux, électrique et évacuation pour les Unités intérieures.

Les travaux à réaliser pour la partie Plomberie comprendront d'une façon générale :

- Réalisation des réseaux condensat et raccordement sur les réseaux existants ou créés,

### **3.2 Obligations**

Sont comprises dans les obligations de l'entrepreneur, d'une façon générale, les fournitures ainsi que la mise en œuvre de tous les travaux nécessaires à la bonne exécution de ses ouvrages et notamment :

- lorsque nécessaire, le démontage, la dépose et l'évacuation du matériel, des gaines et des tuyauteries sans emploi,
- les percements nécessaires pour les passages de ses ouvrages,
- les rebouchages des réservations après mise en place des réseaux avec reconstitution des tenues au feu des parois traversées,
- les scellements des supports d'appareils y compris la mise en place d'organes antivibratiles
- la protection anti-rouille des parois, tuyauteries et supports métalliques,
- les raccordements électriques et mises à la terre des appareils installés par ses soins,
- la réalisation des essais et réglages des installations (équilibre),
- le nettoyage du chantier avec évacuation à la décharge des déblais et gravois occasionnés par ses travaux, le tout dans le respect de la réglementation en vigueur,
- la formation du personnel de maintenance du Maître d'Ouvrage ou des utilisateurs sur les installations mises en œuvre,
- lorsque l'entreprise a en charge la mission d'exécution, l'établissement des notes de calculs, des plans et schémas d'exécution définitifs de construction à soumettre à l'approbation du Maître d'œuvre,
- la réalisation du DOE en fin de chantier



### **3.3 Contenu des offres**

L'Entreprise remettra obligatoirement en complément de son offre :

- la DPGF jointe au présent dossier, dûment complétée

Les prix unitaires mentionnés dans les DPGF seront des prix composés fourniture et pose, y compris tous les accessoires de pose, raccordements et consommables nécessaires à la mise en service. Ils serviront d'une part à l'analyse des offres et d'autre part, après passation des marchés, de base pour les prix unitaires des travaux réalisés pour les plus ou moins-values.

### **3.4 Phasage prévisionnel des travaux**

Le planning prévisionnel, fourni en annexe au CCTP. Les travaux de dépose et de remplacement des réseaux existants seront à réaliser en prenant en compte la contrainte de continuité de service.

L'entreprise devra intégrer dans son offre toutes les dispositions qu'il envisage comme nécessaires pour parvenir à cet objectif.

Toute coupure d'installation ne pourra se faire sans accord préalable du maître d'ouvrage.

## **4- CARACTERISTIQUES DES MATERIAUX**

Les prestations dues par l'entrepreneur comprennent la fourniture, la livraison et la mise en œuvre du matériel selon les normes et les descriptions des travaux spécifiés au marché.

Tous les matériels et matériaux seront neufs et de première qualité en l'espèce indiquée.

Les matériels et matériaux indiqués, quels qu'ils soient, ne devront, en aucun cas, présenter des défauts susceptibles d'altérer l'esprit des ouvrages et de compromettre l'usage des installations.

Tous les matériaux employés sur le chantier seront conformes aux D.T.U. et aux normes en vigueur. Ils seront de la meilleure qualité dans l'espèce et la marque demandée, sauf spécifications contraires au présent C.C.T.P. Ils seront mis en œuvre avec le plus grand soin, conformément aux règles de l'art de construire.

### **4.1 Matériaux employés**

Tous les matériaux employés et leur mise en œuvre, leurs spécifications explicites des Cahiers des Prescriptions Techniques Particulières devront se référer aux conditions des normes du R.E.E.F., des Cahiers des Charges et Règles de Calculs D.T.U., ainsi que les Cahiers des Prescriptions Techniques Générales, documents et spécifications techniques établis ou régis par le C.S.T.B. et de leurs mises à jour.

### **4.2 Matériaux et produits hors domaine d'application**

Pour les matériaux ou procédés non traditionnels ou innovants qui n'entrent pas dans le cadre des documents contractuels visés ci-dessus, l'Entrepreneur devra se conformer strictement aux prescriptions et conditions des documents suivants :

- Avis technique,
- Agréments européens,
- Ou, à défaut, aux règles et prescriptions de mise en œuvre du fabricant.

Pour les matériaux et procédés n'entrant dans aucun des cas énumérés ci-dessus, la procédure d'Appréciation Technique d'EXpérimentation, dite procédure ATEX, pourra être imposée par le Maître d'ouvrage.

Les frais de cette procédure seront à la charge de l'Entrepreneur.

Les matériaux, produits et procédés retenus devront faire partie de la liste verte de la Commission Prévention Produits de l'Agence Qualité Construction.

#### **4.3 Qualité et origine des matériaux**

D'une manière générale, toutes les fournitures, matériaux, appareillages, etc.... devront être conformes aux Normes Françaises Homologuées au moment de la signature du marché du point de vue fabrication, caractéristiques, montage, mise en œuvre et emploi.

En l'absence de normes, ils seront de fabrication suivie et courante et de première qualité, certifiés par le label ou une qualification syndicale. Ils devront être agréés par le C.S.T.B. ou le Bureau de Contrôle.

Les matériaux et équipements mis en œuvre ainsi que les règles de calcul appliquées devront répondre aux spécifications techniques décrites dans le Cahier des Prescriptions Techniques de l'organisme certificateur label de performance énergétique.

#### **4.4 Stockage des matériaux**

Tous les matériaux et fournitures utilisés sur le chantier seront entreposés avec soin et à l'abri des dégradations et des intempéries.

A cet effet, l'Entrepreneur mettra en place à ses frais des baraquements spécifiques aux emplacements prévus dans le cadre des installations de chantier.

Les locaux en cours de construction ne pourront en aucun cas être utilisés comme magasin.

#### **4.5 Changements proposés - Précisions demandées**

L'Entrepreneur pourra, en cours de chantier, dans le cas où cela pourrait présenter une amélioration certaine tant sur le plan technique que sur celui de l'esthétique et de la qualité, proposer tout changement de matériaux ou d'ouvrages sous les réserves suivantes :

- Etablir et faire valider les FAM
- L'incidence financière devra être nulle ou présenter une économie à apprécier par le Maître d'ouvrage et le Maître d'œuvre ;
- Les matériaux proposés devront avoir obtenu l'agrément du C.S.T.B., les certificats, essais de laboratoire à présenter en faisant foi ;
- Être accepté du Maître d'ouvrage, du Maître d'œuvre et du Bureau de Contrôle après examen des incidences diverses que peuvent apporter ces changements ;
- L'Entrepreneur ne pourra donc modifier ses prestations que sur ordre écrit du Maître d'ouvrage ou du Maître d'œuvre.

En aucun cas, les changements proposés par l'Entrepreneur ne devront être la conséquence de quelque difficulté que ce soit concernant les dispositions tardives prises par celui-ci pour la commande et l'approvisionnement du chantier en matériaux prévus au marché, étant entendu que, dès l'ouverture du chantier, il est sensé connaître la nature et les limites de ses prestations et prendre, en conséquence, toutes les mesures nécessaires pour faire face aux délais imposés par le planning du chantier d'une part et les fournisseurs d'autre part.

Pareillement, l'Entrepreneur ne pourra mettre en œuvre certains ouvrages pour lesquels il aura des doutes ou des hésitations sans demander toute précision et détail au Maître d'œuvre à qui il présentera une liste complète des documents et renseignements qui lui sont nécessaires.

Faute de s'y conformer, il restera responsable de toute erreur ou omission dont il supportera les conséquences de tout ordre.

## **4.6 Finitions**

Les divers travaux de finitions, de mises au point, raccords de toutes sortes qui seront réclamés à l'Entrepreneur en cours d'exécution ou au moment des finitions avant réception devront être examinés dans les délais fixés par le Maître d'œuvre sans qu'il soit besoin d'une mise en demeure par lettre recommandée.

Faute de se conformer aux directives données par le Maître d'œuvre, l'Entrepreneur supportera toutes les conséquences dues à son inertie et notamment les mesures qui pourraient être prises à son encontre pour sauvegarder la bonne marche et finition des ouvrages.

## **4.7 Tuyauteries et accessoires**

Tous les tuyaux seront mis en place sans leur faire subir d'efforts de flexion ou autres et ainsi ne pas "tirer" sur les organes qu'ils relient : les portes et autres ouvertures seront complètement dégagées. Qu'elles soient posées sur parois ou en élévation, les différentes canalisations devront être disposées de telle sorte qu'elles se trouvent distantes en tous points de leur parcours, les unes des autres ou par rapport à des canalisations déjà existantes, de 0.05 m au minimum.

D'une façon générale, les tuyauteries doivent être montées avec soin et à l'abri des chocs possibles qui peuvent engendrer des fuites "immédiates ou à termes".

Les raccords vissés devront être montés en respectant les mêmes prescriptions.

Le passage des canalisations à travers les murs, cloisons et planchers s'effectuera dans des fourreaux en matériaux incombustibles.

### **4.7.1 Distribution en tube acier**

Les tuyauteries seront réalisées en tube tarif 1 (selon NFA 49-145) jusqu'au Ø 50/60 et en tarif 10 (selon NFA 49-112) pour les diamètres supérieurs.

Les réseaux comporteront des purgeurs sur les points hauts avec vanne d'isolement et des vannes de purge bouchonnées en points bas.

L'assemblage se fera par soudure autogène. Toutes les tuyauteries seront peintes à l'antirouille.

Les suspentes et colliers avec garniture insonorisant seront réalisés en acier galvanisé et, devront permettre la libre dilatation des tubes sans endommager le calorifuge.

Les supportages seront réalisés en tenant compte des impératifs relatifs aux éléments porteurs. La flèche maximum admissible sera de 2 mm pour les tuyaux pleins.

Les colliers seront équipés de bagues insonorisant de marque MUPRO.

Des fourreaux seront placés au passage des murs, planchers, plafonds ; ils devront dépasser de 1 cm de la face finie (5 cm pour les planchers dans les pièces humides). Le vide entre le tube et le fourreau sera bouché par un joint silicone.

Il est rappelé qu'il est interdit de faire passer une tuyauterie dans l'épaisseur d'un isolant de mur extérieur.

### **4.7.2 Supports et fixations**

Toutes les canalisations ont des supports capables de supporter le poids des canalisations en charge.

Les supports seront de marque ATLAS ou équivalent du type isophonique. Les canalisations ne prennent en aucun cas appui sur un appareil ou sur une autre canalisation. Les supports permettent la libre dilatation des canalisations, sans émission de bruit, et le démontage de ces canalisations. Les supports sont choisis et espacés en fonction des efforts auxquels ils sont soumis de telle façon que les tuyauteries en service, ou lors des épreuves, n'accusent pas de déformation anormale.

Les écartements maximaux sont :

- 1.5m pour tube diam. 27 mm extérieur
- 1.8m pour tube diam. 32 mm extérieur

- 3 m. pour tube diam. 50 mm extérieur
- 4 m. pour tube diam. 50 mm diamètre extérieur 110 mm.
- 4.5 m. pour tube supérieur diam. 110 mm

Les canalisations non calorifugées traversant des locaux chauffés sont disposées avec un écartement tel qu'il permette la mise en peinture de ces canalisations. Les autres canalisations sont disposées de telle façon que l'espace entre deux canalisations, calorifuge compris, ou entre canalisation et une paroi, ne soit pas inférieur à :

- 0.04 m pour les diamètres extérieurs inférieurs ou égaux à 150 mm
- 0.08 m pour les diamètres extérieurs supérieurs à 150 mm

Des dispositifs de guidage sont disposés sur les canalisations afin de contrôler les déplacements de celles-ci.

Les points fixes sont réalisés de façon à résister aux efforts sans permettre le glissement des tuyauteries.

Dans le cadre d'un tube acier de diamètre supérieur à 50 mm; l'ancrage du support est réalisé sur un élément de la structure du bâtiment.

**Fourreaux** Les traversées des parois par les tubes doivent se faire sous fourreaux sauf s'il est prévu un point dans ces traversées.

Les fourreaux sont adaptés aux diamètres des tubes en tenant compte des phénomènes de transmission de bruit par les fourreaux non correctement réalisés, et du maintien du degré coupe-feu de la paroi traversée dans certains cas.

Toutes les tuyauteries doivent, en plus des anneaux réglementaires, être authentifiées par la mise en place de plaquettes de 0.10 m x 0.05 m de 1 mm d'épaisseur, gravées, indiquant :

- la nature du fluide
  - la fonction de la canalisation
  - et s'il y a lieu, son numéro de repérage
- En outre, elles comportent une flèche de 0.15 m x 0.03 m au droit de chaque étiquette indiquant le sens du fluide en utilisation normale

Les dispositions suivantes seront applicables aux divers travaux de peinture dont l'exécution est à la charge du présent lot.

Avant mise en peinture, les surfaces à imprimer seront soigneusement nettoyées ; le cas échéant, les soufflures seront grattées, les traces de rouille brossées à la brosse métallique, les surfaces ainsi mises à nu seront reprises en impression partielle en accord avec les Maîtres d'Œuvre. Toutes traces de corps gras ou de souillures seront nettoyées à l'essence.

L'entrepreneur sera responsable de toutes les malfaçons provenant de l'inobservance de cette clause, la reprise des ouvrages défectueux restant à sa charge pendant toute la durée de la période de garantie.

Les marques des différentes peintures à employer devront préalablement être soumises à l'agrément des Maîtres d'Œuvre.

Les caractéristiques des produits entrant dans la composition des peintures devront être conformes à celles imposées par la norme T 30.001.

Toutes les peintures seront appliquées à la brosse avec le plus grand soin et selon les règles de l'Art. Tous les éléments métalliques autres que tubes galvanisés et cuivre recevront sur toute leur surface l'application de deux couches d'impression de peinture anti rouille.

#### **4.7.3 Tuyauterie en tubes multicouche**

La distribution d'eau froide et d'eau chaude sanitaire sera réalisée en tubes composites multicouches sous Avis Technique en barre, constitués d'une couche externe en PER, d'une âme en aluminium et d'une couche interne en PER. L'assemblage sera réalisé avec des barres et des raccords à sertir.

Le présent lot devra comprendre dans son offre des tubes, de toutes les pièces de raccord, d'assemblage, de fourreaux, de colliers de fixation et ingrédients d'assemblage, ainsi que de toutes sujétions de main d'œuvre et de matériel pour les façonnages, cintrages, coupes, soudures, pose et tous assemblages, trous de scellement et de passage, fixations et scellements.

La mise en œuvre se fera selon l'Avis Technique, le Cahier des Prescriptions Techniques 2808, le DTU 60.1 et autres documents de références en vigueur. Les tubes multicouches doivent être installés conformément aux règles de l'art, à l'aide de supports adaptés au diamètre nominal des tubes. Le présent lot devra utiliser des systèmes de fixation avec protection acoustique.

La mise en œuvre tentera de réduire au maximum le nombre de raccords montés à proximité zone sensible. La vitesse d'écoulement sera inférieure à 2 m/s. La pression statique mesurée au sein d'un système donné ne devra pas excéder 5 bars afin de limiter les bruits d'écoulement gênants.

Chaque passage de cloison, de mur et de dalles comportera un fourreau en gainojac d'un diamètre intérieur supérieur d'environ 5 mm au diamètre extérieur de la canalisation qu'il équipe pour permettre la libre dilatation. Les fourreaux devront araser les cloisons, murs et plafonds et dépasseront impérativement les sols de 3 cm.

Tous les percements permettant le passage des canalisations (dalles BA ou cloisons) seront rebouchés par l'entreprise adjudicataire du présent lot. Ces rebouchages devront être laissés en retrait d'environ 5 mm du nu des surfaces finies.

#### **4.8 Vidanges et Purges**

L'installation comporte, en chacun de ses points hauts, un dispositif permettant l'évacuation de l'air. Le réseau est réalisé de façon à ce que la circulation de l'eau ne soit pas entravée par une accumulation de gaz accidentelle. Il comporte, aux endroits où cette accumulation est possible en fonctionnement normal, des dispositifs d'évacuation de gaz. Les robinets de purge manuels sont placés à un niveau accessible. Tous les points hauts de l'installation comporteront un dispositif de purge automatique munie d'un organe de coupure ne nécessitant pas la vidange lors d'un remplacement éventuel.

#### **4.9 Robinetterie et accessoires**

Tous les robinets et vannes décrits ci-dessous sont :

- parfaitement étanches aux fluides pour lesquels leur emploi est prévu
- très robustes, d'un entretien facile et si possible nus
- à manœuvre douce
- sans risque de grippage ou de blocage, que leur emploi soit épisodique ou fréquent
- à orifice de passage au moins égal à celui de la canalisation sur laquelle ils doivent être

montés.

Les volants de manœuvre des vannes et robinets qui en sont dotés, comportent de façon très apparente une indication lisible du sens d'ouverture et de fermeture, ces marques sont inaltérables.

L'entrepreneur devra installer une vanne d'isolement pour chaque groupe d'appareils ou pour chaque appareil isolé sur l'eau froide, l'eau chaude et le bouclage.

Des clapets anti retour seront mis en place.

Sur le circuit d'eau chaude et de bouclage, mise en place de vannes d'équilibrage sur chaque antenne et à chaque dérivation.

Il sera installé un anti-bélier (à piston calibré dans le diamètre de celle-ci) en tête de l'installation d'eau froide et chaude.

L'entrepreneur prévoira également des purgeurs automatiques au sommet des colonnes ou à chaque point haut de la distribution.

#### 4.10 Calorifuge

Toutes les canalisations ainsi que les vannes présentent dans les locaux techniques, les gaines techniques, les faux plafonds et les locaux non chauffés, seront calorifugées.

En locaux techniques et locaux non chauffés, les réseaux de distribution eau glacée seront calorifugés par coquille PU finition PVC.

En faux-plafond, les réseaux de distribution d'eau glacée seront calorifugés par manchon de mousse élastomère.

Les vannes et accessoires seront calorifugés par des boîtes du commerce ou réalisées à façon. Leur démontage devra pouvoir se faire sans détérioration.

Une grande attention devra être apportée concernant les boîtes au niveau des filtres qui seront obligatoirement réalisées à façon avec fermeture crapaud pour permettre un démontage une maintenance aisée.

Le calorifuge sera constitué par un matériel de type manchons en mousse de caoutchouc synthétique de couleur noire à surfaces lisses et d'accessoires utiles à la mise en œuvre de ce dernier.

Les manchons isolants seront prévus à recouvrement auto adhésif de marque SAGI K-FLEX type K-FLEX ECR ou équivalent ayant un classement au feu M1 et conforme à la classe 2 au sens de la RT2012.

Chaque arrêt du calorifuge sera muni d'une manchette.

Tous les accessoires tels que vannes, etc... seront à prévoir au titre du présent corps d'état, compris toutes sujétions.

Chaque tuyauterie sera calorifugée séparément. Avant calorifugeage, toutes les tuyauteries seront nettoyées à la brosse métallique et revêtues de deux couches de peinture anti-rouille résistant à la chaleur.

Toutes les surfaces à calorifuger seront sèches et exemptes de rouille, poussières, huile, etc... Lorsque l'isolant sera appliqué, l'isolant sera appliqué de manière à éviter toute circulation d'air, aussi bien dans sa masse qu'entre les deux surfaces. Les malformations de surface de l'isolant seront réparées.

Le calorifuge sera ininterrompu dans les fourreaux, en particulier lors de la traversée de planchers et autres dalles.

La mise en œuvre et les accessoires de mise en œuvre utilisés seront ceux préconisés par le fabricant afin de ne pas altérer les caractéristiques de l'ensemble ainsi réalisé. La mise en œuvre sera soignée et formera un ensemble homogène sans décollement n'y aspérités.

L'ensemble des accessoires tels que nourrices, bouteilles de purges et de mélange, réduction, coude, brides, etc. devront être calorifugés.

L'ensemble des tuyauteries sera calorifugé à l'aide de coquilles de laine de roche d'épaisseur variable avec revêtement PVC souple M1 agrafé et ruban adhésif de finition. L'épaisseur d'isolant variera en fonction du diamètre des canalisations.

L'ensemble des accessoires tels que nourrices, bouteilles de purges et de mélange, réduction, coude, brides, etc. devront être calorifugés.

Sur l'eau glacée : Épaisseur calorifuge : Ø 12 → Ø 20 : ép. 30 mm  
Ø 25 → Ø 80 : ép. 40 mm

Chaque tuyauterie sera calorifugée séparément.

Toutes les surfaces à calorifuger seront sèches et, poussières, huile, etc... Lorsque l'isolant sera appliqué, l'isolant sera appliqué de manière à éviter toute circulation d'air, aussi bien dans sa masse qu'entre les deux surfaces. Les malformations de surface de l'isolant seront réparées.

Le calorifuge sera interrompu dans les fourreaux, en particulier lors de la traversée de planchers et autres dalles.

#### **4.10.1 Tuyauterie eau glacée**

Les réseaux seront réalisés en tube acier noir T1 ou T10 revêtu de 2 couches de peinture antirouille, ils comporteront des purgeurs sur les points hauts avec vannes d'isolement et des vannes de purge bouchonnées en point bas.

L'entreprise devra intégrer dans sa prestation l'ensemble des colliers, fixations et supports nécessaire à la mise en œuvre des réseaux.

Les tuyauteries et équipements du réseau d'eau glacée seront raccordés à la terre.

Le calorifuge sera constitué par un matériel de type manchons en mousse de caoutchouc synthétique de couleur noire à surfaces lisses et d'accessoires utiles à la mise en œuvre de ce dernier.

Les manchons isolants seront prévus à recouvrement auto adhésif de marque SAGI K-FLEX type K-FLEX ECR ou équivalent ayant un classement au feu A0 (M1).

Les isolants auront les caractéristiques suivantes :

- Conductibilité thermique : 0,033 Kcal/m². K
- Coefficient de diffusion de vapeur d'eau : 0,00014 g/mbar 10-3
- Atténuation acoustique :  $\approx 50\%$ .

Chaque tuyauterie sera calorifugée séparément.

Toutes les surfaces à calorifuger seront sèches et, poussières, huile, etc... Lorsque l'isolant sera appliqué. L'isolant sera appliqué de manière à éviter toute circulation d'air, aussi bien dans sa masse qu'entre les deux surfaces. Les malformations de surface de l'isolant seront réparées.

Le calorifuge sera interrompu dans les fourreaux, en particulier lors de la traversée de planchers et autres dalles.

Les raccords de finition seront assurés par ruban adhésif. La mise en œuvre et les accessoires de mise en œuvre utilisés seront ceux préconisés par le fabricant afin de ne pas altérer les caractéristiques de l'ensemble ainsi réalisé.

La mise en œuvre sera soignée et formera un ensemble homogène sans décollement n'y aspérités.

#### **4.11 Consoles murales**

Les locaux disposeront d'une console murale système 2 tubes avec fixation.

Les appareils sont chacun équipés de :

-1 batterie mixte munie d'une vanne 2 voies de régulation motorisée, un té de réglage, purgeur d'air et vidange,

-1 bac de recueil des condensats raccordé sur le réseau condensats. Les canalisations d'évacuation des condensats, horizontales et verticales, sont à la charge du présent lot et réalisées en tube PVC jusqu'aux attentes; des siphons seront réalisés avant raccordement sur les attentes. Dans le cas où certaines évacuations ne pourraient se faire gravitairement.

L'Entreprise devra prévoir des pompes de relevages des condensats,

-1 groupe moto ventilateur

-1 raccordement électrique avec boîtier de protection et transformateur éventuel,

La commande est assurée par l'intermédiaire d'un "thermostat mural" raccordé sur le régulateur de l'unité terminale. La liaison est de type "filaire".

#### **4.12 Réseau condensat**

Les condensats de l'UTA seront collectés en tube PVC de  $\varnothing$  approprié avec siphon.

Ils chemineront dans les coffres d'habillage ventilo-convecteurs pour venir se raccorder à une chute EU.

Le titulaire fournira et installera des pompes de relevage condensats, en aucun cas elles ne seront posées en usine, mais devront être de qualité supérieure et dimensionnées pour refouler l'eau de condensation jusqu'à la chute.

Les raccordements sur le collecteur de condensats seront réalisés de façon à ce que les condensats de l'appareil voisin ne remontent pas dans le bac.

Certains réseaux nécessitent la mise en place d'un bac à condensats en bout de collecteur horizontal et d'une pompe de relevage de qualité pour remonter les eaux dans le réseau cheminant en plafond.

#### **4.13 Réseaux eaux usées et vannes**

Les débits de base sont calculés d'après le DTU N° 60.11.

Les coefficients de simultanéité seront identiques à ceux appliqués aux réseaux d'alimentation.

Les diamètres intérieurs minimum à prendre en compte seront ceux du DTU N° 60.11.

Les diamètres des tuyauteries seront déterminés suivant la formule de Bazin pour des tuyaux remplis à 50%.

Les canalisations auront une pente minimum de 1.5 cm/m pour les réseaux d'eaux usées et de 2cm/m pour les réseaux d'eaux vannes.

Les conduits EU/EV en PVC de diamètre 75 à 125 mm, devront posséder une épaisseur renforcée (fourreau PVC M1) en traversée de plancher de local à risques courants ou moyens. Les conduits de diamètre 125 à 315 mm, devront être pare-flamme 30 minutes au franchissement de parois.

Les évacuations des eaux usées des appareils sanitaires seront réalisées jusqu'aux chutes verticales en tube P.V.C. série EU avec des raccords de même nature et seront conformes aux normes en vigueur et notamment la NFEN 1329.1, NFT 54.030, NFEN 1053 + 1054 + 1055 ainsi qu'aux certifications marque NF. E + NF.M1.

Les évacuations des WC et des douches seront obligatoirement séparées des évacuations des autres appareils.

Il sera prévu un tampon de dégorgement à chaque changement de direction. Les branchements en dérivés se feront par tés pied de biche. Les assemblages des canalisations en P.V.C. se feront par collage.

Toutes les canalisations d'évacuation seront supportées par des colliers isophoniques et il sera prévu des bandes de désolidarisation en traversée de dalles et de murs.

Toutes les canalisations de vidange et de chutes seront renforcées au passage des dalles pour être classées M1 pour répondre aux conditions de sécurité. Les canalisations seront entourées d'une chemise étanche au mortier et de TAL-MISOL au droit des scellements des dalles.



## **5- BASES DE CALCULS**

### **5.1 Notes techniques**

#### **5.1.1 Données de base et conditions climatiques**

##### Situation géographique

- Site : Besançon
- Altitude : 250 m
- Zone "hiver" : H1
- Zone "été" : Ec
- Latitude : 44.7°

##### Conditions climatiques externes

- Conditions extérieures de base "hiver"
  - Température : -15 °C
  - Hygrométrie : 90 %
- Conditions extérieures de base "été"
  - Température : + 35°C
  - Hygrométrie : 30%

##### Régime des réseaux

- Eau chauffage : 70/50°c

#### **5.1.2 Conditions intérieures des locaux**

- Unités des Petits :
  - Dortoir 00 CR 25, Dortoir 00 CR 28 Dortoir 00 CR 31, Jeux repas 00 CR 26, Jeux repas 00 CR 26, Change toilette 00 CR 27
    - Température : de 19 à 26°C
    - Hygrométrie : de 20 à 75%
- Unités des Moyens :
  - Dortoir 00 CR 09, Dortoir 00 CR 13, Dortoir 00 CR 14, Jeux repas 00 CR 12, Vestiaire 00 CR 11a, Change toilette 00 CR 11 Box isoloir 00 CR 08
    - Température : de 19 à 26°C
    - Hygrométrie : de 20 à 75%
- Unités des Grands :
  - Dortoir 00 CR 17, Dortoir 00 CR 21, Dortoir 00 CR 23, Jeux repas 00 CR 18, Jeux repas 00 CR 20, Jeux repas 00 CR 22, Vestiaire 00 CR 19a, Change toilette 00 CR 19
    - Température : de 19 à 26°C
    - Hygrométrie : de 20 à 75%
- Unités des Super grand :
  - Dortoirs 1 00 CR 47, Dortoirs 2 00 CR 48, Salle d'activité 1 00 CR 50, Bureau 00 CR 46

- Température : de 19 à 26°C
- Hygrométrie : de 20 à 75%

## **5.2 Acoustique**

Toutes les canalisations seront isolées aux droits des traversées de gros-œuvre ou de maçonneries ou de cloisons, au moyen d'un fourreau élastique en GAINOJAC ou équivalent, qui doit dépasser d'au moins 2 cm de part et d'autre de la paroi traversée. En cas de fixations par des colliers, ces derniers seront munis d'une bague en néoprène crantée type SIMU ou similaire.

Pour les tubes de petits diamètres, les traversées de cloisons en plaques de plâtre, de murs et de planchers se feront au moyen d'un manchon résilient de faible épaisseur, de type SOMECA Gainojac, ARMACELL Armaflex ou techniquement équivalent, parfaitement ajusté au diamètre du tube de chauffage, le manchon étant lui-même soigneusement inséré dans la cloison. Ce matériau sera largement plus grand que la traversée. Il sera arasé après rebouchage des réservations et peinture éventuelle.

## **6- DESCRIPTION DES TRAVAUX**

La liste des matériels définis dans le CCTP n'est en rien limitative et l'entrepreneur ne pourrait demander de supplément de prix pour l'installation de matériels nécessaires au bon fonctionnement ou à l'exploitation rationnelle de l'installation. (Les quantités sont données à titre indicatif. A charge à l'opérateur économique de procéder aux vérifications).

Raccordements électriques depuis attentes laissées par le lot Electricité

Raccordements des condensats sur l'attente à proximité EU

Régulation par télécommande filaire

Le prestataire prévoira toutes les sujétions nécessaires à la mise en œuvre des travaux.

### **6.1 Traitement climatique des locaux**

#### **6.1.1 Principe de fonctionnement**

La climatisation se fera par un système à débit de réfrigérant variable utilisant le fluide frigorigène 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 :

- Unité extérieure à condensation par air dotée d'un compresseur contrôlé 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 équipés de détendeurs électroniques entre l'unité extérieure et les unités intérieures
- 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).

La climatisation se fera par un système Inverter à détente directe et à condensation par air, de marque DAIKIN ou équivalent, permettant le rafraîchissement et le chauffage des locaux.

La technologie Inverter permettra de moduler en permanence la puissance de l'unité extérieure en fonction des variations de charge thermique de la pièce.

Selon la configuration des locaux, il sera installé deux groupes à détente directe de type mono-split ou un groupe à détente directe de type bi-split.

Le système devra utiliser un fluide frigorigène avec un potentiel de réchauffement global (PRG) strictement inférieur à 1500 (Hors R-744 / CO<sub>2</sub>). Si possible du R-32 ayant un faible GWP (GWP R32 = 675) ce qui limitera l'impact environnemental des équipements, garantira une efficacité optimale à charge partielle ou totale et viendra en cohérence avec la mise en application de la réglementation F-GAZ.

De poids et dimensions réduits, l'unité s'installera en applique avec un support anti-vibratile ou au sol via un support anti-vibratile de marque Rubberfoot ou équivalent. Le positionnement de l'unité extérieure devra permettre une maintenance aisée de l'unité.

Les unités intérieures seront positionnées dans les locaux selon le plan joint.

L'évacuation des condensats se fera en gravitaire avec un raccordement sur une évacuation existante, en dernier recours, l'installation d'une pompe de relevage sera réalisée.

Cette évacuation devra prévoir une pente minimum de deux cm par mètre pour assurer un écoulement suffisant et la présence d'un siphon pour capturer les mauvaises odeurs.

Les liaisons frigorifiques chemineront sur des passages de câbles prévu à cet effet. Le supportage intérieur sera conforme aux règles de l'art. Elles devront limiter le plus possible l'utilisation de goulotte et favoriser le passage en faux plafond, gaine ou vide technique. Les liaisons frigorifiques ne devront pas passer par des locaux à risque (type chaufferie...etc)

### **6.1.2 Unités extérieures**

Les unités extérieures seront de type RXYSQ 4, 5, 6, 8, 10 ou 12 T, et RAG71NY de marque DAIKIN, assemblées, testées et chargées en usine en fluide R410A. Elles seront préchargées pour une longueur totale de tuyauterie de 70m.

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
- Echangeur fluide frigorigène / air en cuivre et ailettes aluminium revêtues d'un film de résine anticorrosion
- Moto-Ventilateurs de type hélicoïdal
- Compresseur de type spiro-orbital de fabrication DAIKIN équipés de séparateurs d'huile
- 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.

#### **6.1.2.1 Compresseur**

- Le compresseur sera de type hermétique Scroll de fabrication DAIKIN, contrôlé par Inverter, il permettra d'étager les montées en puissance afin de s'adapter précisément aux besoins thermiques des locaux et d'éviter les surintensités au démarrage.

- Il sera doté d'un moteur à courant continu et d'aimants néodymium permettant de garantir un rendement énergétique élevé. Le moteur sera refroidi par les gaz d'aspiration et protégés par des sondes thermiques.

#### **6.1.2.2 Echangeur de chaleur**

- L'échangeur de chaleur sera constitué de tubes cuivre sertis sur des ailettes en aluminium protégées par un film de résine anticorrosion.

#### **6.1.2.3 Ventilateurs**

- Chaque unité extérieure sera équipée de deux ventilateurs de type hélicoïde à moteur à courant continu à haut rendement.  
La technologie Inverter permettra de faire varier la vitesse de rotation des moteurs afin de limiter la consommation électrique de ces éléments.

#### **6.1.2.4 Circuit de réfrigérant**

- 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.  
L'unité extérieure sera également dotée d'un système de récupération d'huile assurant un fonctionnement stable sur de grandes longueurs de canalisations frigorifiques.

#### **6.1.2.5 Température de réfrigérant 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.
- Cette fonctionnalité aura un rôle d'optimiseur dans les programmeurs de chauffage / refroidissement, permettant d'anticiper et réduire les besoins, valorisable sur le calcul RT 2012.

### **6.1.3 Unités intérieures**

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
- Un filtre longue durée lavable
- Un dispositif d'évacuation des condensats
- Un système de contrôle électronique

#### **6.1.3.1 Description des unités intérieures**

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

Type mural FXAA et FFA et FXZA de marque DAIKIN, installée sur des parois verticales (murs ou cloisons) en partie haute. La reprise se fera en façade et le soufflage par le bas par volet motorisé. Le ventilateur sera de type à courant transversal permettant d'obtenir un niveau sonore réduit.

L'écoulement des condensats sera de type gravitaire ou réalisé avec une pompe fournie par l'installateur.

Elle sera pilotée par une télécommande infrarouge ou à fil.

L'unité intérieure disposera de sa propre régulation et des fonctionnalités suivantes :

- ☐ Marche/Arrêt, fixation de la température de consigne, choix des paramètres de ventilation
- ☐ Choix du mode de fonctionnement chauffage/rafraîchissement
- ☐ Plage de limitation des températures de consigne dans chacun des modes de fonctionnement.

☐ Horloge programmable hebdomadaire: possibilité de paramétrer jusqu'à 3 programmes indépendants (Eté, hiver, mi- saison) et jusqu'à 5 actions par jour

- ☐ Affichage de la consommation d'énergie du système

☐ Redémarrage automatique après coupure de courant (avec conservation des données paramétrées pendant 48h)

Activation du mode Puissance permettant d'atteindre rapidement le point de consigne de la pièce

☐ Mode abaissement de nuit permettant de réduire automatiquement le niveau sonore de l'unité extérieure

☐ Fonction autodiagnostic, indiquant les défauts et dysfonctionnements des unités (simplification des opérations de maintenance)

Les autres unités intérieures fonctionneront dans le même mode de fonctionnement que l'unité maître.

Raccordements électriques : Le présent lot raccordera les unités extérieures sur les attentes prévues par le lot électricité à proximité des unités intérieures sur indication du présent lot.

Le présent lot devra la fourniture des thermostats de commande à infrarouge de chaque climatiseur.

L'entreprise devra l'évacuation des condensats des unités intérieures jusqu'aux canalisations en attente du plombier.

#### **6.1.4 Circuits frigorifique**

Les unités extérieures se raccordent directement sur les unités intérieures par l'intermédiaire de deux conduites de cuivre de faibles diamètres (ligne liquide et ligne gaz). Conduites frigorifiques mises en œuvre afin de limiter les pertes de charges sur les réseaux

Les liaisons frigorifiques sont isolées par de la gaine isotherme M1 de 13 mm d'épaisseur

Le réseau frigorifique devra respecter les longueurs maximales de tuyauterie autorisées

- 65/80m de longueur réelle entre l'unité extérieure et l'unité intérieure la plus éloignée
- 30m de dénivelé entre l'unité extérieure et l'unité intérieure plus basse
- 40m entre le refnet et l'unité intérieure
- 40m de longueur entre le premier raccord REFNET (à partir de l'unité extérieure) et l'unité intérieure la plus éloignée sur le réseau
- 15m de dénivelé entre les unités intérieures
- 140m de longueur réelle cumulée sur l'ensemble du réseau

Les raccordements entre l'unité extérieure, les boîtiers BPMKS et les unités intérieures seront effectués avec des liaisons cuivre de faible diamètre (qualité frigorifique), isolées séparément.

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

#### **6.2 Ventilation simple flux**

Le système de ventilation simple flux sera réalisé par un caisson d'extraction, implanté en faux-plafond de chaque unité individuelle, qui sera reliés aux diverses bouches d'extraction hygroréglable par un réseau de gaine de ventilation en acier galvanisé calorifugée.

L'installation de VMC sera réalisée conformément à la note de calcul de dimensionnement de cette installation. La note de calcul de dimensionnement de l'installation sera à la charge du présent lot.

L'installation comprendra

- Les bouches d'extraction hygroréglables
- Le réseau de gaines souples calorifugées
- Les groupes d'extraction hygroréglable
- Les réglages, mise en route et essais

Le groupe d'extraction sera de marque VIM ou similaire, type JBRB ECOWATT

C4 REGULE taille 04, 06, 10, 22, 30, 38, 48, 70, 82, 92 micro-watt 400, régulation électronique de la pression, débit de 1500.00 m3/h

• Caisson en tôle d'acier allié (Zn - Al - Mg) ZM310 pour environnements avec une corrosivité C4 durabilité moyenne ou C5 durabilité faible, équipé de 4 pattes de fixation (taille 04 à 38) ou 2 omégas transversaux (tailles 48 à 92).

• Levage par 2 pattes en acier ou par élingage à travers les omégas.

• Piquage de raccordement avec joints d'étanchéité classe D. Version rejet vertical livrée sans piquage de raccordement (piquage plat à joint PAPV à monter en option avec des vis autoforeuses).

• Accouplement direct.

• INTZ : interrupteur de proximité cadenassable monté/câblé.

• Turbine à réaction haute performance en acier galvanisé Z275.

• Couvercle équipé de 2 ou 4 poignées, démontable sans outil pour garantir un accès aisé à l'intérieur du caisson pour le nettoyage.

• Version rejet horizontal ou vertical.

• Version IS : Isolation acoustique par laine de verre 25 mm M0 ou A2-s1, d0 dans panneaux double peau.

• Option traitement de résistance à la corrosion

• Moteur à commutation électronique ECM hors du flux d'air :

- 04 à 22 : IP44 classe B monophasé 230V, 50Hz.
- 30, 38, 48, 70, 82 : IP54, classe F, monophasé 230V, 50Hz.
- 30, 38, 48, 70, 92 : IP 54, classe F, triphasé 400V, 50Hz.

• Protection thermique gérée par électronique et agréée pour un fonctionnement C4.

• Fonctionnement en pression inversée - courbe montante.

• Paramétrage du régulateur avec des valeurs issues de notre logiciel de dimensionnement

OPTAIR VMC et propres à chaque chantier :

- Débit minimum de l'installation,
- Pression minimum de l'installation,
- Débit maximum de l'installation,
- Pression maximum de l'installation.

• Un algorithme calcule automatiquement la courbe débit-pression montante du caisson adaptée à l'installation.

• Adaptation en permanence de la vitesse du moteur au besoin de l'installation.

• Par défaut la Pression minimum est réglée à la valeur minimale de

95 Pa et la valeur de la pression maximale à une valeur de 160 Pa. Coffret de régulation, IP55, monté et câblé d'usine.

• Afficheur LCD rétro-éclairé, avec touches de fonction en façade, télécommande déportée en option.

• Affichage en clair de la mesure (pression, débit) et de la consigne réglée.

• Signalisation du défaut de ventilation intégré : contact sec disponible sur le bornier du RMEC (pouvoir de coupure sous 230Vac : 3A résistif).

• Communication ModBus RTU de série.

• Réseau SIGFOX, réseau sans fil cellulaire très bas débit et très longue portée avec une couverture nationale.

- Permet la supervision d'installation de VMC collective.
- Technologie alternative économique aux solutions filaires / 3G pour la surveillance ou la télérelève.

• Carte additionnelle intégrée au RMEC pour remonter des données sur le réseau radio SIGFOX :

- Pression moyenne, mini et maxi de l'installation,
- Débit moyen, mini et maxi de l'installation,
- Signal envoyé en cas de coupure d'alimentation,
- Signal envoyé en cas de retour d'alimentation,
- Alarme sur seuil de pression et débit mini

#### Sélection ventilateurs C4 - 400°C 1/2H

Ce type de caisson permet (via le boîtier de régulation micro-watt) d'obtenir une pression de fonctionnement constante sur toute la plage du débit.

Le présent lot devra le raccordement électrique du caisson à partir des attentes laissées par le lot Electricité.

L'alimentation électrique, les protections électriques nécessaires et le report pressostat sont au lot Electricité.

Le caisson d'extraction sera implanté en faux-plafond sur un châssis métallique de marque VIM ou similaire, de type châssis modulable, comprenant : pieds ajustables en hauteur avec patin anti-vibratile, barres latérales et transversales en acier galvanisé.

Le présent lot aura à sa charge la mise en place d'un matériau résilient antivibratoire entre le caisson et son support pour éviter des nuisances sonores.

Le démontage du caisson d'extraction sera réalisable sans nécessiter la déconnection du réseau aéraulique afin d'effectuer les interventions courantes d'entretien et de maintenance.

Le réseau commun doit être dimensionné de manière à ne pas dépasser une perte de charge par mètre linéaire de 1 Pa / m et une vitesse maximale de 3.5 m/s selon la section.

- Le réseau commun d'extraction en gaine technique doit être réalisé en gaine circulaire acier galvanisé de diamètre adapté. Les raccordements terminaux du réseau d'extraction sur les bouches autoréglables doivent être réalisés par gaine souple circulaire □ 125mm ayant pour longueur maximale 1 mètre.

- La distribution horizontale doit être principalement réalisée en vide de faux-plafond.

- Le présent aura à sa charge la réalisation de l'ensemble des supports des gaines de ventilation en faux plafond, de nombre suffisant en fonction du diamètre des gaines circulaires.

Les colliers de fixation des conduits de ventilation en terrasse et en faux-plafond doivent être de marque

ALDES ou similaire type CU galva avec feutre, de sections appropriées.

- Le présent lot doit la mise en place d'un piège à sons circulaire passif ALDES ou similaire, type □ 160mm, à implanter sur le réseau de gaine circulaire avant le raccordement du caisson d'extraction.

Les débits de reprise seront réalisés via des diffuseurs en plafond, équipés de régulateurs. Une attention particulière sera portée à l'étanchéité de l'ouvrage, donc au rebouchage des percements qui devra être soigneux et étanche.

Les bouches d'extraction autoréglables doivent être de marque ALDES ou équivalent, type BAP'SI ou BAP'SI

TWIN dont les débits d'air sont déterminés en fonction de leurs emplacements.

La bouche d'extraction autoréglable est composée :

- corps en matière plastique blanche
- design pour une parfaite intégration
- une platine technique
- un régulateur
- une face avant amovible
- raccordement □ 125mm

- fixation par emboîtement dans manchette
- étanchéité par joint Roll'in

Les bouches d'extraction VMC doivent être implantées sur les plaques de faux-plafond.

Les bouches d'extraction autoréglable de la salle polyvalente sont réparties de la manière suivante :

### **6.2.1 Réseau de distribution aéraulique**

Les gaines seront spiralées circulaires. Elles seront exécutées en tôle d'acier galvanisé. L'étanchéité au niveau des emboîtements sera réalisée avec bandes adhésives et mastic.

Pour le raccordement des terminaux utilisation de tuyau souple flexible aluminium isolée acoustiquement.

Elles seront dimensionnées suivant le débit à véhiculer et la vitesse dite « silencieuse »

Les gaines de reprise seront calorifugées par matelas de laine de verre de 25mm d'épaisseur finition pare vapeur.

Lorsque les gaines de ventilation transiteront dans des locaux à risques, celles-ci seront revêtues de flocage ou d'un habillage coupe-feu 2 Heures.

Leur mode de fixation tiendra compte des contraintes techniques des divers matériaux porteurs.

L'implantation du réseau devra permettre les opérations normales d'entretien de celui-ci (trappes de visite, bouchon de pied de colonne, etc...).

Prévoir des pièces de raccordement sur les réseaux de ventilation existants d'extraction du local, ces pièces seront adaptées et sur mesure et seront capable d'assurer les débits de soufflage et de reprise demandés.

#### **6.2.1.1 Accessoires**

##### **6.2.1.1.1 Registre d'équilibrage**

Sur les antennes, il sera prévu la mise en place de registres d'équilibrage à iris en acier galvanisé :

- Joints à lèvres sur les manchettes de raccordement
- Tolérance de réglage sur le débit :  $\pm 10\%$
- Conformes à la classe d'étanchéité C
- Prise de mesure débit/pression intégrées

Marque / modèle : ALDES / Registre à iris ou techniquement équivalent

Les distances à respecter lors de l'installation sont les suivantes :

- avant ou après des coudes : 1xD
- avant ou après des Tés : 2xD
- avant des diffuseurs : 2xD

##### **6.2.1.1.2 Diffuseurs**

###### **Diffuseur simple au soufflage**

###### **Diffuseur simple à la reprise**

- Corps et manchette fixe
- Absorbant acoustique au niveau du noyau
- diffuseur de reprise,
- tôle perforée amovible,
- finition acier peinture époxy, teinte blanc RAL 9003,
- raccordement direct sur conduit circulaire.

Marque / modèle : ALDES / SR 377 F1 ou techniquement équivalent

Ils seront raccordés aux réseaux de ventilation par flexibles acoustiques (classé M0/M1).



### **6.2.1.2 Acoustique**

Les sections des gaines seront déterminées en tenant compte que la vitesse d'écoulement de l'air qui pourra être de 4.5 m/s dans les gaines de grandes sections mais sera de 3 m /s maximum dans les sections les plus petites et dans toutes les antennes de distribution.

Les gaines seront isolées aux droits de traversées de Gros-œuvre ou de maçonneries au moyen de fourreaux élastiques en TALMISOL. Aux droits de traversées de cloisons PLACOSTIL, le fourreau en TALMISOL sera remplacé par un fourreau en mousse de P.V.C. genre NIVERDY, épaisseur 4 mm

En cas de fixations par des colliers, une bande en TALMISOL sera intercalée entre le tuyau et le collier.

Le choix des grilles ou des bouches d'extraction sera fait de façon à limiter le niveau de pression acoustique du bruit dû à leur fonctionnement.

Afin de limiter l'interphonie par le réseau de ventilation d'une part et de limiter les bruits de régénération des modules de régulation, l'ensemble des bouches de reprise et de soufflage devront être raccordées avec 1m minimum de conduit flexible absorbant type FRANCE AIR Phoniflex ou équivalent

Les canalisations et les gaines seront équipées de colliers antivibratiles dont la garniture insonorisante dépassera le collier et sera adaptée à la charge à porter (les garnitures en feutre sont à proscrire). Ces colliers seront de type MUPRO ou techniquement équivalent soigneusement dimensionnés et serrés au minimum.

### **6.2.1.3 Calorifuge**

Les gaines cheminant à l'extérieur du volume chauffé seront calorifugées avec des rouleaux de feutre de laine de verre (classement au feu M1), revêtu en extérieur d'un kraft aluminium renforcé d'une grille de verre assurant la fonction pare vapeur. Rouleau de laine minérale protégé par un film aluminium armé 25 mm ou équivalent.

Montage suivant prescriptions du fabricant avec utilisation de bandes aluminium auto-adhésives renforcées, clips métalliques et feuillards métalliques.

### **6.2.2 Dépose ses réseaux et matériels**

Toutes les gaines de ventilation non réutilisées dans le cadre des travaux devront être déposées et évacuées par le présent lot.

Les réseaux d'extraction devront être déposés au plus près de la dalle haute et équipés de bouchons.

### **6.3 Mise au point**

Le prestataire devra l'équilibrage et la mise au point de tous les réseaux créés et modifiés.

## **7- DESCRIPTION DES TRAVAUX DE CLIMATISATION**

La liste des matériels définis dans le CCTP n'est en rien limitative et l'entrepreneur ne pourrait demander de supplément de prix pour l'installation de matériels nécessaires au bon fonctionnement ou à l'exploitation rationnelle de l'installation. (Les quantités sont données à titre indicatif. A charge à l'opérateur économique de procéder aux vérifications).

La climatisation sera assurée par des installations de climatisation à détente directe, les unités intérieures seront de type murales.

Raccordements électriques depuis attentes laissées par le lot Electricité

Raccordements des condensats sur l'attente à proximité EU

Régulation par télécommande filaire

Le prestataire prévoira toutes les sujétions nécessaires à la mise en œuvre des travaux.

## **7.1 Unités extérieures**

La climatisation se fera par un système Inverter à détente directe et à condensation par air, de marque DAIKIN, permettant le rafraîchissement et le chauffage des locaux.

La technologie Inverter permettra de moduler en permanence la puissance de l'unité extérieure en fonction des variations de charge thermique de la pièce.

En outre, le système sera optimisé pour une meilleure efficacité saisonnière conformément aux exigences de la directive européenne Ecodesign.

Il devra ainsi être capable d'adapter les températures de condensation et d'évaporation de réfrigérant en fonction des conditions extérieures afin d'améliorer l'efficacité 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 de la Réglementation Thermique.

Ainsi, l'utilisation du réfrigérant R-410, 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.

L'unité extérieure sera de type VRV-S INVERTER 2 tubes RXYSA de la marque DAIKIN assemblée et testée en usine. Elle sera préchargée en fluide R-32 pour une longueur de tuyauterie de 30m.

Elle sera équipée d'un compresseur " Swing – DC Inverter " à très haut rendement énergétique. Le compresseur commandé par Inverter limitera les surintensités au démarrage et permettra la variation de la puissance frigorifique.

En outre, toutes les équipements sensibles du groupe seront accessibles par l'avant grâce au panneau pivotant pour faciliter les futures opérations de maintenance.

Les composants électroniques seront aussi maintenus en température pour garantir un fonctionnement dans des conditions de températures extrêmes.

De poids et dimensions réduits, l'unité s'installera aisément sur un toit, une terrasse, ou contre un mur extérieur.

Les unités extérieures devront respecter les caractéristiques techniques suivantes :



### **Caractéristiques groupes extérieures**

Nom	Modèle	Taux	Rafraîchissement			Chauffage			Tuyauterie
			T° Froid	PF	Rq PF	T° Chaud	PC	Rq PC	
		%	°C	kW	kW	°C (DBT/RH)	kW	kW	m
Unité des Petits	RXYSA6AY1	100,9	35,0	14,8	13,9	-12,0/58%	8,9	12,2	14,1
Unité des grands	RXYSA6AY1	93,8	35,0	14,8	12,4	-12,0/58%	8,9	11,9	12,7
Unité des Moyens	RXYSA6AY1	104,5	35,0	15,1	12,3	-12,0/58%	9,0	12,1	14,0
Unité des très grands	RXYSA4AY1	75,0	35,0	11,5	7,5	-12,0/58%	7,0	6,9	14,8

Nom	Modèle	Alim	MCA	MFA	RLA	FLA	L x H x P	Poids
			A	A	A	A	mm	kg
Unité des Petits	RXYSA6AY1	400V 3Nph	13,6	16,0	9,2	1,3	1 100 x 869 x 460	102,0
Unité des grands	RXYSA6AY1	400V 3Nph	13,6	16,0	9,2	1,3	1 100 x 869 x 460	102,0
Unité des Moyens	RXYSA6AY1	400V 3Nph	13,6	16,0	9,2	1,3	1 100 x 869 x 460	102,0
Unité des très grands	RXYSA4AY1	400V 3Nph	13,6	16,0	7,7	1,3	1 100 x 869 x 460	102,0

### Efficacité saisonnière

Nom	Modèle	η <sub>s,h</sub> Chauffage	η <sub>s,c</sub> Rafraîchissement	SCOP	SEER	CSPF
		%	%			
Unité des Petits	RXYSA6AY1	176,8	289,9	4,50	7,30	-
Unité des grands	RXYSA6AY1	176,8	289,9	4,50	7,30	-
Unité des Moyens	RXYSA6AY1	176,8	289,9	4,50	7,30	-
Unité des très grands	RXYSA4AY1	193,1	312,5	4,90	7,90	-

**Information sur le réfrigérant**

Nom	Modèle	Type Réfrigérant	GWP	Charge usine kg	Charge additionnelle kg	Charge Totale de réfrigérant kg	Equivalent CO2 Total tonnes
Unité des Petits	RXYSA6AY1	R32	675	3,40	0,88	4,28	2.89
Unité des grands	RXYSA6AY1	R32	675	3,40	0,97	4,37	2.95
Unité des Moyens	RXYSA6AY1	R32	675	3,40	1,03	4,43	2.99
Unité des très grands	RXYSA4AY1	R32	675	3,40	0,64	4,04	2.72

- Unité des petits :
  - Quantité : 1 RXYSA6AY1
- Unité des grands :
  - Quantité : 1 RXYSA6AY1
- Unité des moyens :
  - Quantité : 1 RXYSA6AY1
- Unité des très grands :
  - Quantité : 1 RXYSA4AY1

**7.2 Unités intérieures :****7.2.1 Type murale**

L'unité intérieure sera sélectionnée en fonction des besoins thermiques des locaux et des contraintes d'installation.

Elle sera de type murale, à ventilateur Inverter, installée en applique FXAA de la marque DAIKIN, installée sur des parois verticales (murs ou cloisons) en partie haute. La reprise se fera en façade et le soufflage par le bas par volet motorisé. Le ventilateur sera de type à courant transversal permettant d'obtenir un niveau sonore réduit. L'écoulement des condensats sera de type gravitaire ou réalisé avec une pompe fournie par l'installateur.

Elle sera dotée d'une pompe de relevage pour l'évacuation des condensats.

Elle pourra être pilotée par une télécommande infrarouge ou à fil design, de type MADOKA (BRC1H52) de marque DAIKIN, avec interface simplifiée et un contrôle individuel ou groupé.

Le ventilo-convecteur sera sélectionné en fonction des besoins thermiques des locaux et des contraintes d'installation.



Modèle	P. Frigo nominale (kW)	P. Calo nominale (kW)	Dimensions HxLxP (mm)	Poids (kg)	Niveau Pression Sonore (dB(A))	Débit d'air (m3/h)
FXAA 15	2,2	2,5	290 x 795 x 238	11	29 / 35	270 / 450
FXAA 25	2,8	3,2	290 x 795 x 238	11	29 / 36	300 / 480
FXAA 32	2,2	2,5	290 x 795 x 238	11	29 / 35	270 / 450

### 7.2.1.1 Unité des petits

- Quantité : 2 FXAA15A
- Quantité : 4 FXAA20A
- Quantité : 1 FXAA32A

Nom	Modèle	Rafraîchissement							
		T° Froid	Rq PF	Rv TC	PF max	Tevap	Tsouf F	PS max	PIC
		°C (DBT/RH)	kW	kW	kW	°C	°C	kW	kW
Dortoir 00-28	FXAA20A	26,0/50%	2,0	2,0	2,1	6,0	17,1	1,4	0,019
Dortoir 00-31	FXAA15A	26,0/50%	1,5	1,5	1,6	6,0	18,3	1,1	0,017
Jeux Repas 00-29	FXAA20A	26,0/50%	2,0	2,0	2,1	6,0	17,1	1,4	0,019
Jeux Repas 00-30	FXAA20A	26,0/50%	2,0	2,0	2,1	6,0	17,1	1,4	0,019
Vestiaire 00-27	FXAA32A	26,0/50%	3,2	3,2	3,5	6,0	13,7	2,4	0,030
Dortoir 00-25	FXAA15A	26,0/50%	1,2	1,2	1,6	6,0	18,3	1,1	0,017
Jeux Repas 00-26	FXAA20A	26,0/50%	2,0	2,0	2,1	6,0	17,1	1,4	0,019

Nom	Modèle	Chauffage					Débit d'air
		T° Chaud	Rq PC	PC max	Tsouf C	PIH	
		°C	kW	kW	°C	kW	
Dortoir 00-28	FXAA20A	20,0	1,8	2,5	35,4	0,029	474,00
Dortoir 00-31	FXAA15A	20,0	1,2	1,9	33,0	0,025	426,00
Jeux Repas 00-29	FXAA20A	20,0	1,8	2,5	35,4	0,029	474,00
Jeux Repas 00-30	FXAA20A	20,0	1,5	2,5	35,4	0,029	474,00
Vestiaire 00-27	FXAA32A	20,0	3,2	4,0	40,8	0,035	564,00
Dortoir 00-25	FXAA15A	20,0	1,2	1,9	33,0	0,025	426,00
Jeux Repas 00-26	FXAA20A	20,0	1,5	2,5	35,4	0,029	474,00

Tuyauterie	Liquid	Suction	Total
	m	m	m
1/4"	35,1	0,0	35,1
3/8"	3,4	35,1	38,5
5/8"	0,0	3,4	3,4

Liste matériel

Modèle	Quantité	Description
RXYSA6AY1	1	RXYSA-AY1 (VRV 5 S-series 3 phase (Small))
FXAA15A	2	FXAA-A - Wall mounted unit
FXAA20A	4	FXAA-A - Wall mounted unit
FXAA32A	1	FXAA-A - Wall mounted unit
KHRQ22M29H	1	Kit de raccordement Refnet
BRC1H52W	8	Remote controller (white)

**7.2.1.2 Unité des grands**

- Quantité : 4 FXAA15A
- Quantité : 2 FXAA20A
- Quantité : 1 FXAA32A

Nom	Modèle	Rafraîchissement							
		T° Froid	Rq PF	Rv TC	PF max	Tevap	Tsouf F	PS max	PIC
		°C (DBT/RH)	kW	kW	kW	°C	°C	kW	kW
Dortoir 00-17	FXAA15A	26,0/50%	1,5	1,5	1,6	6,0	18,3	1,1	0,017
Vestiaire 00-19	FXAA32A	26,0/50%	3,2	3,2	3,5	6,0	13,7	2,4	0,030
Dortoir 00-23	FXAA15A	26,0/50%	1,2	1,2	1,6	6,0	18,3	1,1	0,017
JR 00-22	FXAA15A	26,0/50%	1,2	1,2	1,6	6,0	18,3	1,1	0,017
Dortoir 00-21	FXAA20A	26,0/50%	2,0	2,0	2,1	6,0	17,1	1,4	0,019
JR 00-20	FXAA20A	26,0/50%	1,8	1,8	2,1	6,0	17,1	1,4	0,019
JR 00-18	FXAA15A	26,0/50%	1,5	1,5	1,6	6,0	18,3	1,1	0,017

Nom	Modèle	Chauffage					Débit d'air
		T° Chaud	Rq PC	PC max	Tsouf C	PIH	
		°C	kW	kW	°C	kW	
Dortoir 00-17	FXAA15A	20,0	1,5	1,9	33,0	0,025	426,00
Vestiaire 00-19	FXAA32A	20,0	3,2	4,0	40,8	0,035	564,00
Dortoir 00-23	FXAA15A	20,0	1,2	1,9	33,0	0,025	426,00
JR 00-22	FXAA15A	20,0	1,2	1,9	33,0	0,025	426,00
Dortoir 00-21	FXAA20A	20,0	1,8	2,5	35,4	0,029	474,00
JR 00-20	FXAA20A	20,0	1,5	2,5	35,4	0,029	474,00

Nom	Modèle	Chauffage					Débit d'air
		T° Chaud	Rq PC	PC max	Tsouf C	PIH	
		°C	kW	kW	°C	kW	
JR 00-18	FXAA15A	20,0	1,5	1,9	33,0	0,025	426,00

Tuyauterie	Liquid	Suction	Total
	m	m	m
1/4"	39,3	0,0	39,3
3/8"	3,4	39,3	42,7
5/8"	0,0	3,4	3,4

### Liste du matériel

Modèle	Quantité	Description
RXYSA6AY1	1	RXYSA-AY1 (VRV 5 S-series 3 phase (Small))
FXAA15A	4	FXAA-A - Wall mounted unit
FXAA20A	2	FXAA-A - Wall mounted unit
FXAA32A	1	FXAA-A - Wall mounted unit
KHRQ22M29H	1	Kit de raccordement Refnet
BRC1H52W	8	Remote controller (white)

### 7.2.1.3 Unité des moyens

- Quantité : 5 FXAA15A
- Quantité : 2 FXAA20A
- Quantité : 1 FXAA32A

Nom	Modèle	Rafraîchissement							
		T° Froid	Rq PF	Rv TC	PF max	Tevap	Tsouf F	PS max	PIC
		°C (DBT/RH)	kW	kW	kW	°C	°C	kW	kW
Dortoir 00-09	FXAA15A	26,0/50%	1,2	1,2	1,6	6,0	18,3	1,1	0,017
Vestiaire	FXAA32A	26,0/50%	3,0	3,0	3,5	6,0	13,7	2,4	0,030
JR 00-10	FXAA15A	26,0/50%	1,5	1,5	1,6	6,0	18,3	1,1	0,017
JR 00-12	FXAA20A	26,0/50%	1,7	1,7	2,1	6,0	17,1	1,4	0,019
Doctoir 00-13	FXAA20A	26,0/50%	1,7	1,7	2,1	6,0	17,1	1,4	0,019
JR 00-15	FXAA15A	26,0/50%	1,4	1,4	1,6	6,0	18,3	1,1	0,017
Dortoir 00-14	FXAA15A	26,0/50%	1,2	1,2	1,6	6,0	18,3	1,1	0,017
Box	FXAA15A	26,0/50%	0,6	0,6	1,6	6,0	18,3	1,1	0,017

Nom	Modèle	Chauffage					Débit d'air
		T° Chaud	Rq PC	PC max	Tsouf C	PIH	
		°C	kW	kW	°C	kW	
Dortoir 00-09	FXAA15A	20,0	1,2	1,9	33,0	0,025	426,00
Vestiaire	FXAA32A	20,0	3,2	4,0	40,8	0,035	564,00
JR 00-10	FXAA15A	20,0	1,5	1,9	33,0	0,025	426,00
JR 00-12	FXAA20A	20,0	1,5	2,5	35,4	0,029	474,00
Doctoir 00-13	FXAA20A	20,0	1,5	2,5	35,4	0,029	474,00
JR 00-15	FXAA15A	20,0	1,4	1,9	33,0	0,025	426,00
Dortoir 00-14	FXAA15A	20,0	1,2	1,9	33,0	0,025	426,00
Box	FXAA15A	20,0	0,6	1,9	33,0	0,025	426,00

Tuyauterie	Liquid	Suction	Total
	m	m	m
1/4"	40,8	0,0	40,8
3/8"	4,0	40,8	44,8
5/8"	0,0	4,0	4,0

#### Liste du matériel

Modèle	Quantité	Description
RXYSA6AY1	1	RXYSA-AY1 (VRV 5 S-series 3 phase (Small))
FXAA15A	5	FXAA-A - Wall mounted unit
FXAA20A	2	FXAA-A - Wall mounted unit
FXAA32A	1	FXAA-A - Wall mounted unit
KHRQ22M29H	1	Kit de raccordement Refnet
BRC1H52W	9	Remote controller (white)

#### 7.2.2 Type cassette

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

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, hautparleur, ...) 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.

En option, il sera possible d'intégrer une carte Wi-Fi permettant un contrôle vocal de l'unité via Alexa ou Google Home.

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 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.

Façade extra-plate (partie apparente de seulement 8 mm).

Intégration parfaite dans les dalles de faux plafond 600 x 600 sans débordement.

Volets de soufflage avec balayage auto pour une diffusion d'air de 0° et 60°. Fermeture possible d'un ou deux volets via la BRC1H52 (cette manipulation aura une influence sur le débit d'air et le niveau sonore de l'unité)

Pompe de relevage des condensats de 850 mm en série.

Fonctionnement ultra silencieux : 25.5 dB (A) pour les tailles 15, 20 et 25.

Commande individuelle filaire design BRC1H52 ou infrarouge.

Façade type 1 et 2 disponible en 2 couleurs : volet blanc ou argent et façade type 3 « classic » blanc (RAL 901) avec possibilité de prévoir un kit double-sonde disponible en option (capteur de présence et sonde de sol).

En option, une carte de connexion Wi-Fi est disponible (BRC069C51) permettant un contrôle vocal de l'unité via Alexa ou Google Home.

L'unité intègre de base des équipements de sécurité : détecteur de fuite de fluide frigorigène (R32) et une alarme sonore / visuelle via la télécommande filaire

Dimensions de l'unité (H x L x P) : 260 x 575 x 575 mm

Dimensions de la façade dite « design » (H x L x P) : 46 x 620 x 620 mm

Dimension de la façade dite « classique » (H x L x P) : 55 x 700 x 700 mm

Prévoir une trappe de visite pour accéder au boîtier électrique sur le côté.

Amenée d'air neuf limitée à 10% du débit d'air de l'unité en petite vitesse.

Prévoir une alimentation et protection électrique indépendante par unité intérieure.

Respecter un espacement de 1500 mm de chaque côté.

Respecter un espacement de 1500 mm entre la grille d'aspiration et le mobilier.

Ne pas installer en dessous de 2m50 pour une raison de confort (Hauteur max: 3m50)

Hauteur du plénum faux plafond : minimum 308 mm.



Avec la technologie Shîrudo, DAIKIN garantit la conformité du système à la norme produit IEC 60335-2-40. Pour ce faire, l'unité intérieure au R32 comprend:

- ✓ Un détecteur de fuite de fluide frigorigène
- ✓ Une alarme sonore et visuelle sur la télécommande filaire (Modoka)



#### Télécommande filaire MADOKA



Contrôle par Smartphone possible via Bluetooth (version 4.2 minimum)

- Fonctionnement optimisé pour le réfrigérant R-32
- Flexibilité d'installation dans des pièces à cloisonnement évolutif grâce à la commande de volet individuel
- Unité idéale pour les plafonds 600\*600 sans débordement sur les dalles environnantes
- Plusieurs choix de façades disponibles: blanche ou blanche et gris argenté
- Kit double sonde en option:
  - ✓ Amélioration du confort en évitant le soufflage direct sur les personnes
  - ✓ Baisse des consommations d'énergie grâce au décalage de consigne en cas d'absence
- Compatible avec Google Assistant ou Amazon Alexa via carte BRP069C51
- Disponible de la taille 15 à 50

#### 7.2.2.1 Unité des très grands

- Quantité : 1 FXZA15A
- Quantité : 3 FXZA20A

Nom	Modèle	Rafrâichissement							
		T° Froid	Rq PF	Rv TC	PF max	Tevap	Tsouf F	PS max	PIC
		°C (DBT/RH)	kW	kW	kW	°C	°C	kW	kW
Dortoir CR48	FXZA20A	26,0/50%	2,0	2,0	2,1	6,0	17,9	1,4	0,018
Salle d'activité CR50	FXZA20A	26,0/50%	2,0	2,0	2,1	6,0	17,9	1,4	0,018
Dortoir CR47	FXZA20A	26,0/50%	2,0	2,0	2,1	6,0	17,9	1,4	0,018
Rangement CR54	FXZA15A	26,0/50%	1,5	1,5	1,6	6,0	19,6	1,1	0,018

Nom	Modèle	Chauffage					Débit d'air
		T° Chaud	Rq PC	PC max	Tsouf C	PIH	
		°C	kW	kW	°C	kW	
Dortoir 00-48	FXZA20A	20,0	1,9	2,5	34,0	0,018	522,00
Dortoir CR48	FXZA20A	20,0	1,6	2,5	34,0	0,018	522,00
Salle d'activité CR50	FXZA20A	20,0	1,9	2,5	34,0	0,018	522,00
Dortoir CR47	FXZA15A	20,0	1,5	1,9	30,9	0,018	510,00
Rangement CR54	FXZA15A	20,0	1,5	1,9	30,9	0,018	510,00

Tuyauterie	Liquid	Suction	Total
	m	m	m
1/4"	22,4	0,0	22,4
3/8"	3,5	22,4	25,9
5/8"	0,0	3,5	3,5

### Liste du matériel

Modèle	Quantité	Description
RXYSA4AY1	1	RXYSA-AY1 (VRV 5 S-series 3 phase (Small))
FXZA15A	1	FXZA-A - Fully flat cassette
FXZA20A	3	FXZA-A - Fully flat cassette
KHRQ22M20TA	3	Kit de raccordement Refnet
BRC1H52W	5	Remote controller (white)
BYFQ60C4W	4	Decoration Panel - White

### 7.2.3 Circuit frigorifique

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), 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.

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

Les raccordements entre l'unité extérieure et des unités extérieures seront effectués avec des liaisons cuivre de faible diamètre, isolées séparément.

La longueur maximale de tuyauterie cumulée ainsi que le dénivelé devront respecter les recommandations constructrices,

Le raccordement frigorifique des unités intérieures sera réalisé par l'intermédiaire d'un réseau cheminant en apparent dans les différents locaux, protégé dans un caisson (hors lot),

### Capacités des tuyauteries

Indice de connexion maximum	Diamètres
149.9	3/8"x5/8"
199.9	3/8"x3/4"
289.9	3/8"x7/8"
419.9	1/2"x1 1/8"
639.9	5/8"x1 1/8"
919.9	3/4"x1 3/8"
> 919.9	3/4"x1 5/8"
Tuyauterie principale si augmentée	3/8"x7/8"

Description	Valeur
Longueur totale cumulée maxi	300,0m
Longueur réelle maxi entre une unité intérieure et le groupe extérieur	120,0m
Longueur équivalente maxi entre une unité intérieure et le groupe extérieur	150,0m
Longueur maxi de tuyauterie (dépassement possible en augmentant la tuyauterie principale)	-
Longueur maxi entre le 1er refnet et les unités (dépassement possible en augmentant la tuyauterie intermédiaire)	40,0m
Longueur maxi entre le 1er refnet et les unités intérieures	40,0m
Longueur maximum entre une unité et son refnet le plus proche	40,0m
Longueur maxi entre l'unité la plus éloignée et celle la plus proche	40,0m
Dénivelé maxi (Groupe en dessous des unités intérieures)	40,0m
Taux de connexion minimum (Groupe en dessous des unités intérieures)	-
Dénivelé maxi (Groupe au dessus des unités intérieures)	50,0m
Taux de connexion minimum (Groupe au dessus des unités intérieures)	-
Dénivelé maxi en 'Froid Technique' (Groupe en dessous des unités intérieures)	40,0m
Dénivelé maxi en 'Froid Technique' (Groupe au dessus des unités intérieures)	50,0m
Dénivelé maximum entre les unités intérieures	15,0m
Taux de connexion	50,0% - 130,0%

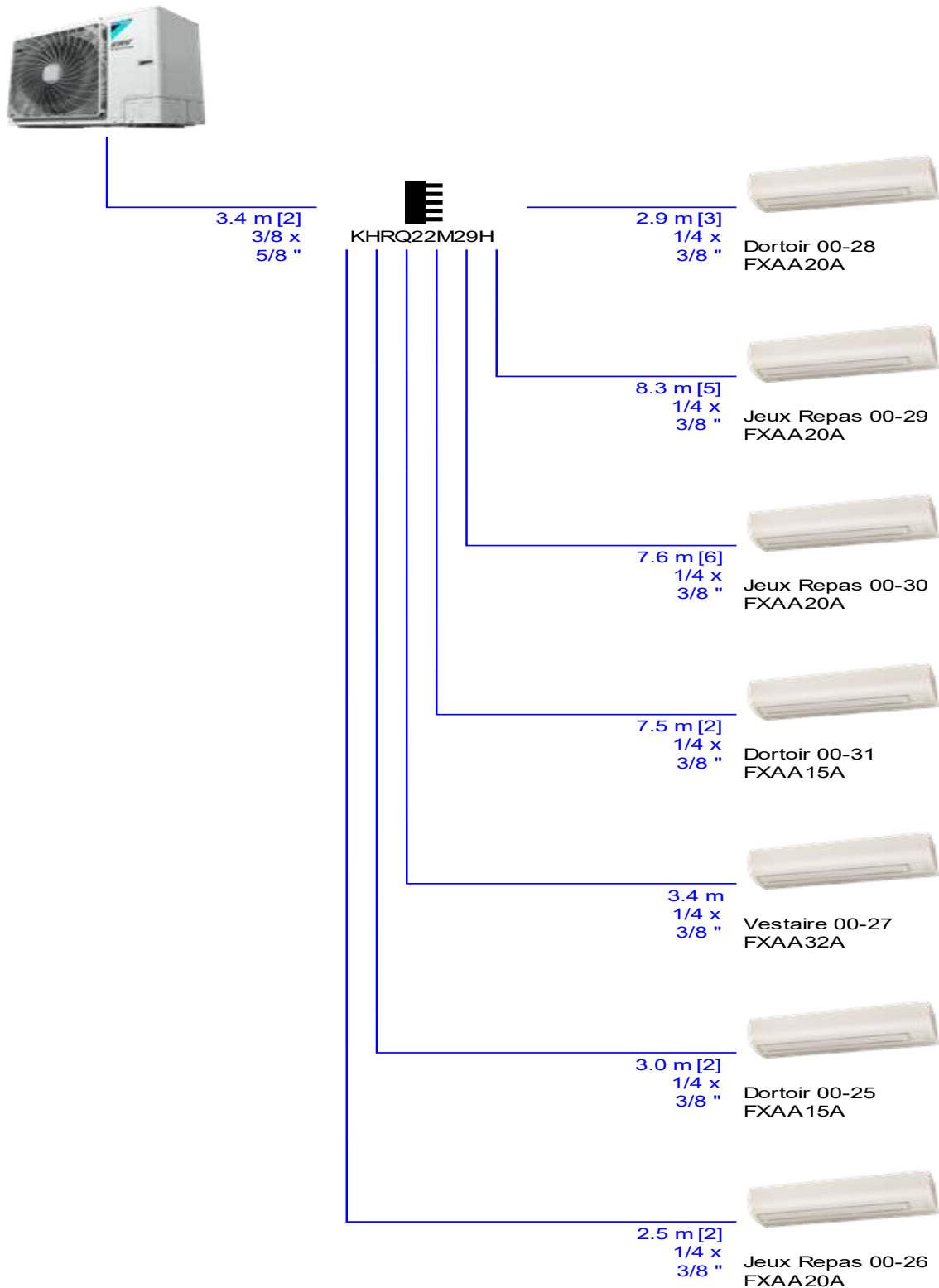
Diamètres tuyauterie	3/8" (liquide) x 7/8" (gaz)
Longueur équivalente limite entre un boîtier BP ou unité VRV et le refnet associé (augmentation de tuyauterie intermédiaire si longueur supérieure)	-
Longueur équivalente maxi entre un boîtier BP ou unité VRV et le refnet associé	40,0m
Longueur réelle maxi entre le compresseur et l'échangeur	-
Dénivelé maxi entre le compresseur et l'échangeur	-

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

- Ø 120 m de longueur réelle entre l'unité extérieure et l'unité intérieure la plus éloignée (*A*)
- Ø 50 m de dénivelé entre l'unité extérieure et l'unité intérieure plus basse (*E*)
- Ø 40 m entre le refnet et l'unité intérieure (*D*)
- Ø 40 m de longueur entre le premier raccord REFNET (à partir de l'unité extérieure) et l'unité intérieure la plus éloignée sur le réseau (*C*)
- Ø 15 m de dénivelé entre les unités intérieures (*F*)
- Ø 300 m de longueur réelle cumulée sur l'ensemble du réseau

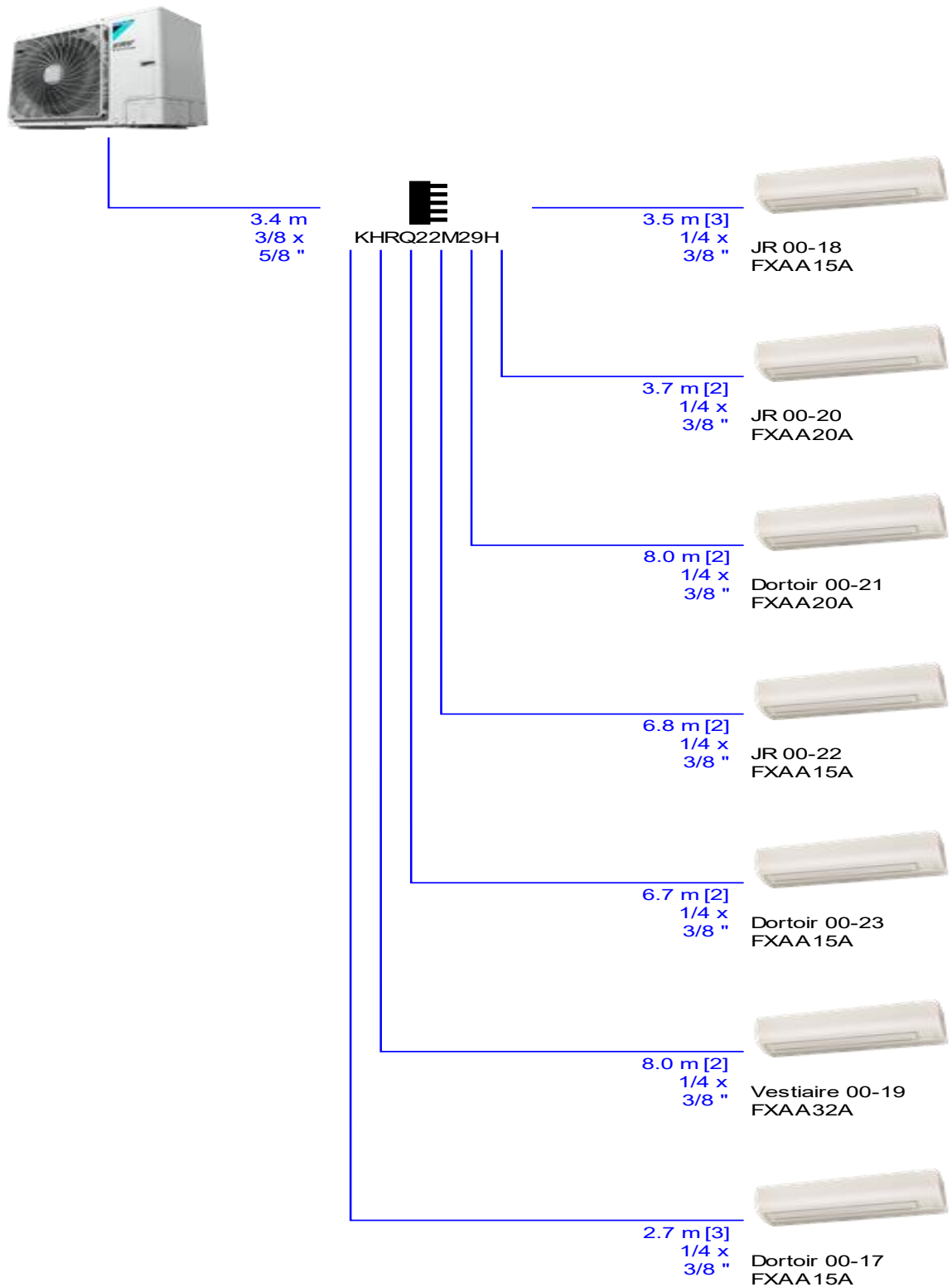
### 7.2.3.1 Unité des petits

VRV Vert Petits  
RXYS A6AY1



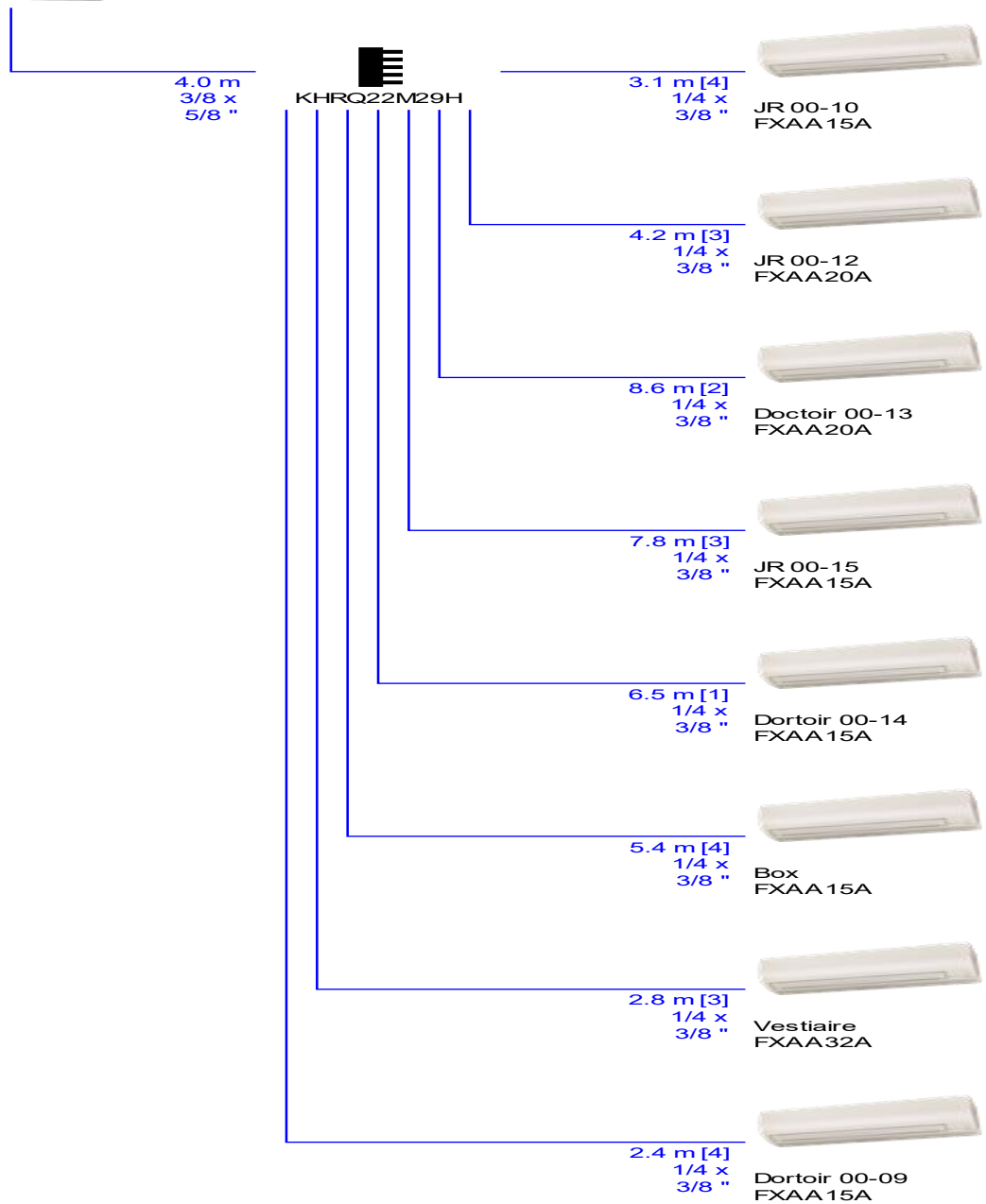
### 7.2.3.2 Unité des grands

VRV Rose Grands  
RXYSA6AY1



### 7.2.3.3 Unité des moyens

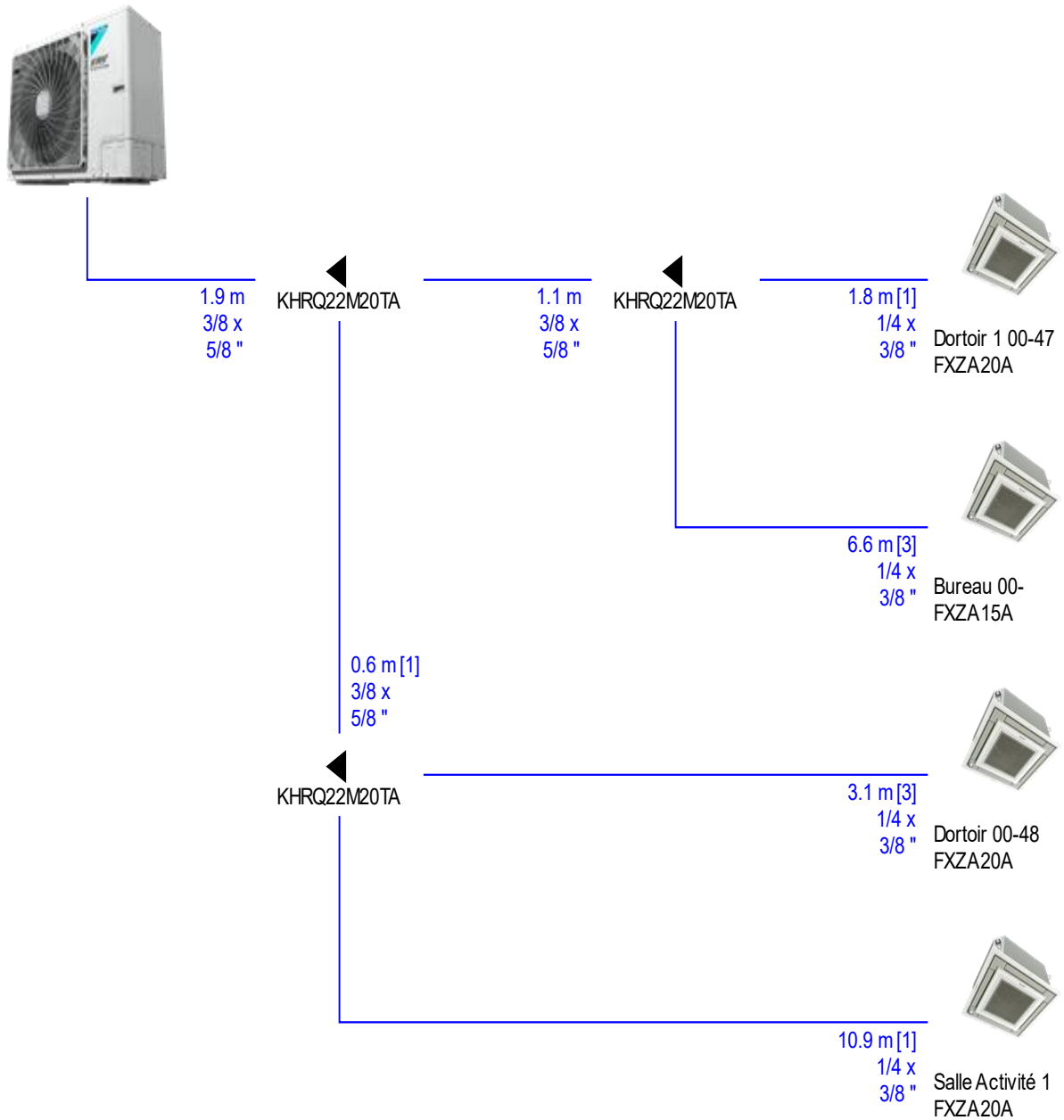
VRV Bleu Moyens  
RXYS6AY1





### 7.2.3.4 Unité des très grands

VRV Jaune Super Grands  
RXYSA4AY1



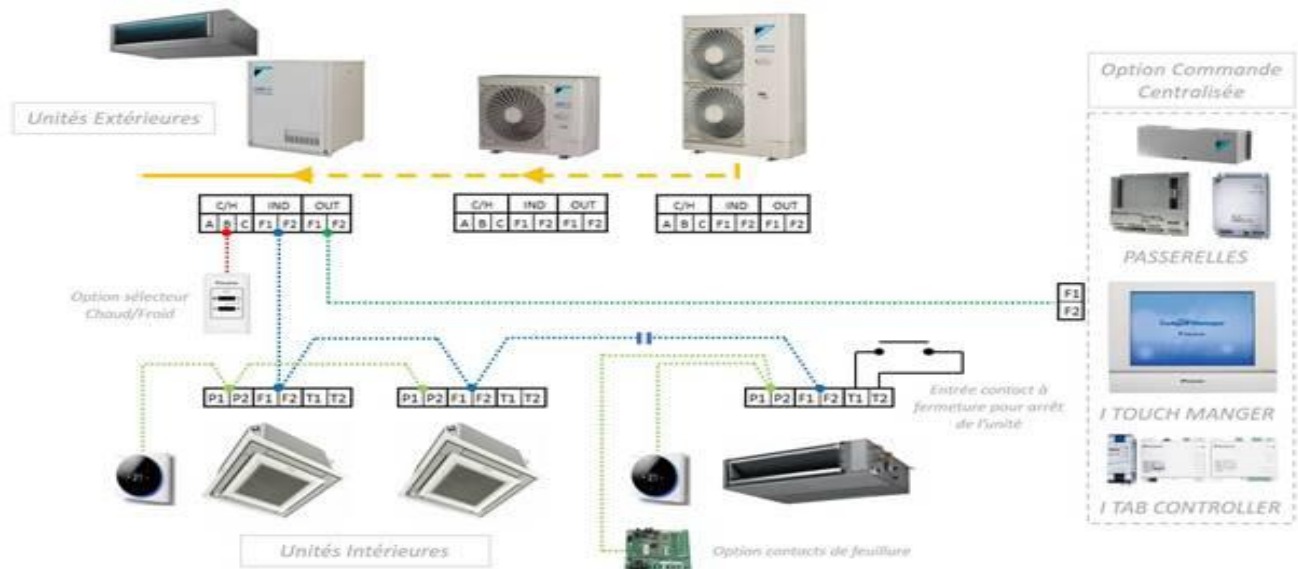
## 7.2.4 Circuit électrique

L'unité extérieure sera sélectionnée, selon le cas, en monophasé 220/1/50 ou en triphasé 400/3N/50. Les unités intérieures seront alimentées indépendamment du groupe en monophasé 220V + Neutre + Terre.

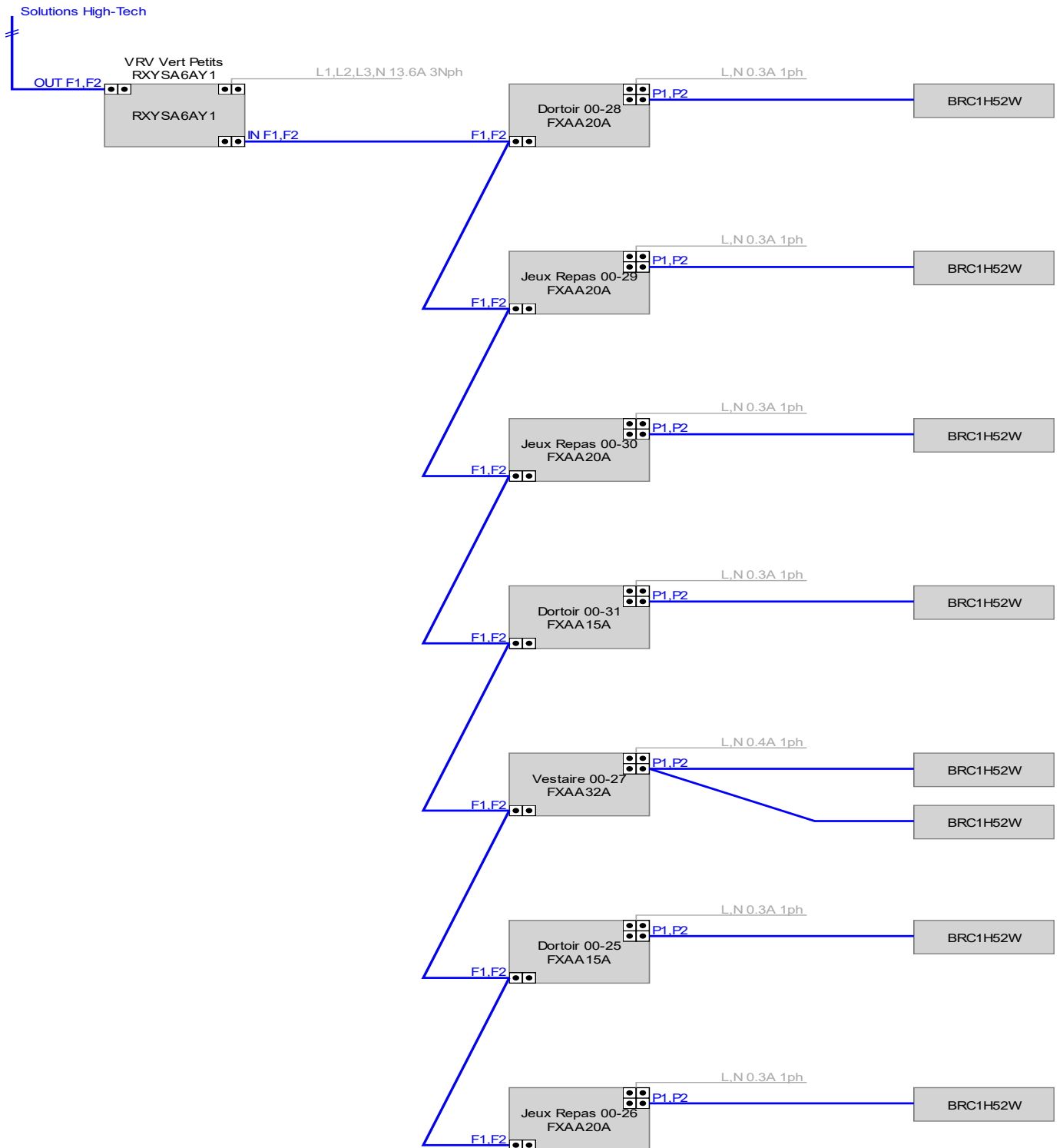
Elles seront protégées par des disjoncteurs différentiels de calibres adaptés.

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.

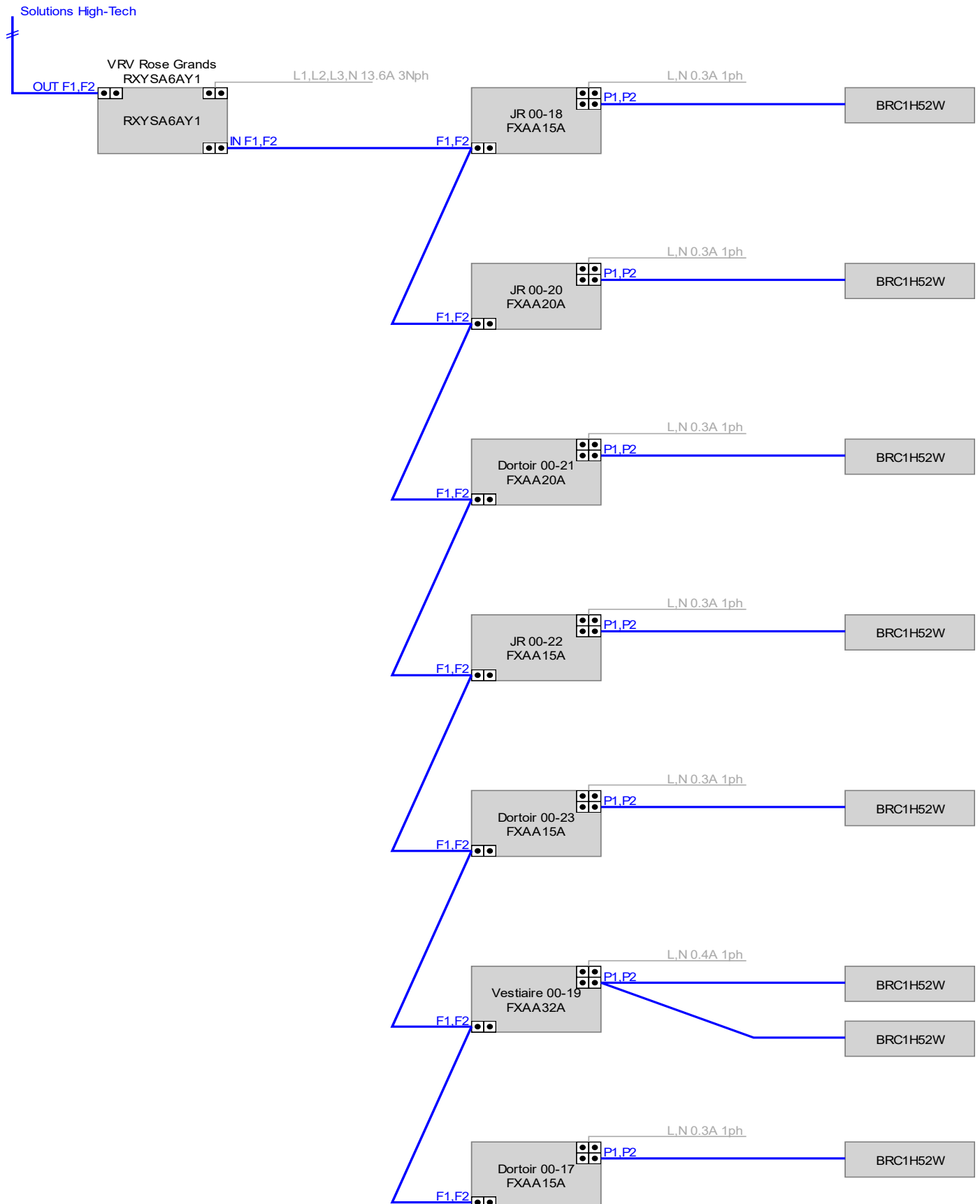
Les raccordements des bus de communication devront respectés le synoptique suivant :



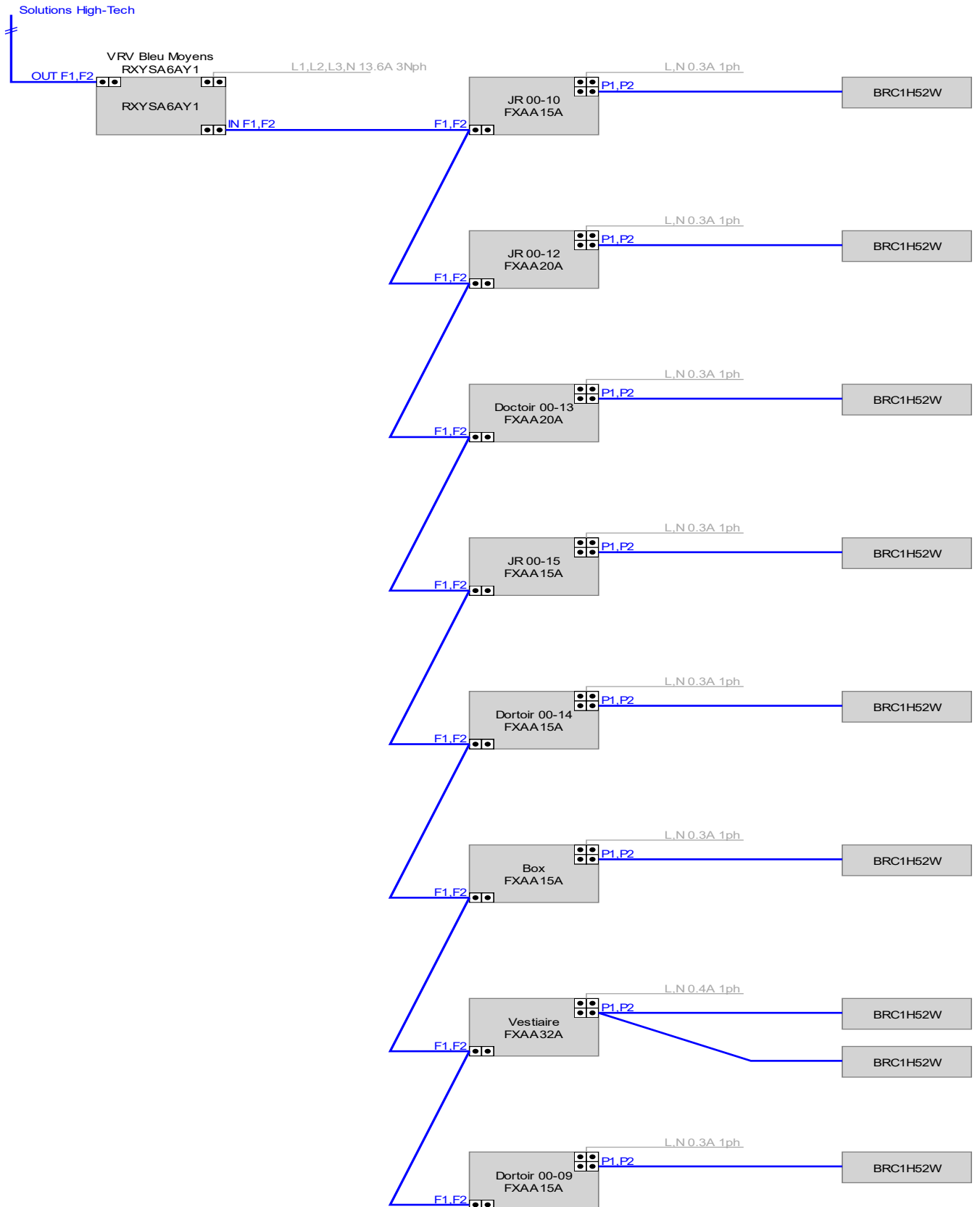
### 7.2.4.1 Unité des petits



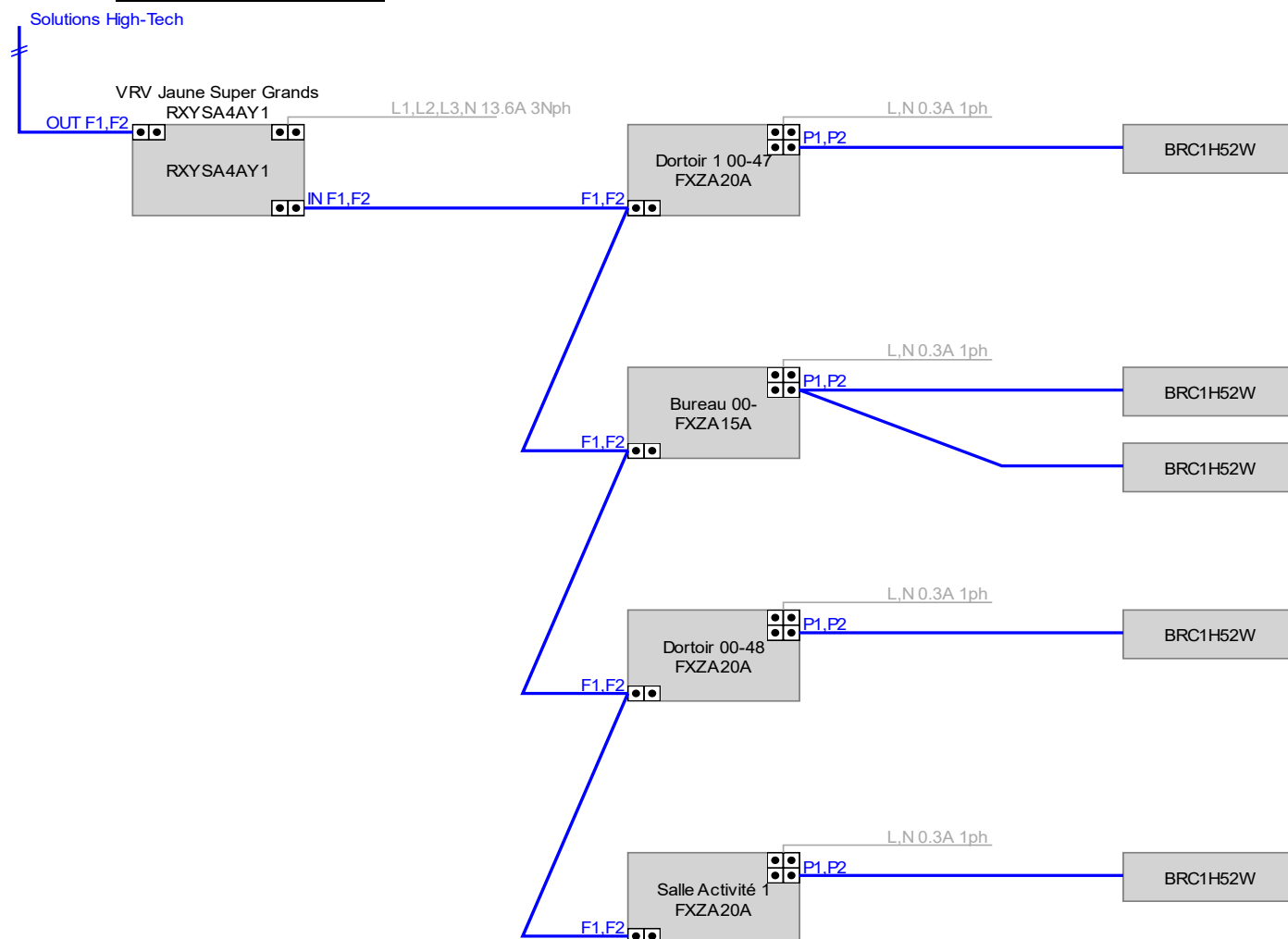
### 7.2.4.2 Unité des grands



### 7.2.4.3 Unité des moyens



### 7.2.4.4 Unité des très grands



### 7.2.5 Régulation

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.



Les fonctions de base (consignes, marche/arrêt, mode de fonctionnement et ventilation) seront accessible 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.

Le dispositif de régulation comprendra la mise en place d'une sonde de température d'ambiance de type KRCS de marque DAIKIN pour chaque unité intérieure.

De plus, les dispositifs de sécurité suivants équiperont l'unité extérieure 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.

## **8- DESCRIPTION DES TRAVAUX DE VENTILATION**

Le présent lot aura à sa charge l'exécution d'un système d'extraction mécanique contrôlée simple flux.

Le système de ventilation simple flux sera réalisé par un caisson d'extraction implanté dans le faux plafond de chaque unité, qui sera relié aux différentes bouches d'extraction hydroreglable par un réseau de gaine de ventilation en acier galvanisé calorifugée.

Les bouches d'extraction seront implantées dans les pièces selon le plan joint, la compensation d'air extrait sera réalisée par des modules d'entrée d'air neuf sur les menuiseries ou coffre de volet roulant. L'installation de VMC sera réalisée conformément à la note de calcul de dimensionnement de cette installation.

Le présent lot aura à sa charge de tirer le câble GTC de l'extracteur jusqu'au bornier GTC du TD localisé au N0.

Le débit calculé sur la base de 30 m<sup>3</sup>/h par enfants (80 enfants),

L'installation comprendra :

- Les bouches d'extraction hygroréglables
- Les réseaux de gaines d'extraction souples et rigides calorifugées
- Les groupes d'extraction hygroréglable
- Les réglages et mise en service

## 8.1 Caisson d'extraction

Les caissons d'extraction implantés dans le faux-plafond des unités seront de la marque VIM ou similaire type JBRB C4 standard 700.

permet la ventilation des bâtiments d'habitation collectifs afin d'assurer une qualité d'air suffisante dans les logements et la préservation du bâti.

Caractéristiques principales

- motorisation AC (50/60 Hz) pour les modèles 400 et 700,
- motorisation EC (50/60 Hz) pour les modèles 1000 à 2500,
- roue à action, • caisson en tôle galva Z275,
- interrupteur de proximité de série,
- solution compatible avec tout type de réseaux même avec dérivations,
- système centralisé : économie sur la maintenance.
- nombreuses options et accessoires :
  - pressostat fixe 80 Pa pour VMC GAZ,
  - refoulement gainable.

Caractéristiques complémentaires

- certification C4 Ø160,
- compatible avec l'avis technique ventilation hygroréglable «Bahia» n°14.5/17-2267,
- compatible avec l'avis technique « Gainable Daikin et Multizoning Airzone avec

VMC simple flux hygro Bahia » n°14.5/23-2314\_V1

- emplacement extérieur ou intérieur,
- un espace suffisant doit être prévu devant le caisson afin de laisser libre la face d'accès pour permettre une maintenance aisée des composants intérieurs,
- de préférence à l'abri du vent afin de limiter les pertes de charge au refoulement en cas de mise en œuvre en toiture.
- pour de meilleures performances acoustiques et aérauliques il est recommandé :
- d'installer des pièges à son au niveau des piquages du caisson,
- d'utiliser la gamme d'accessoires à joints
- d'utiliser les manchettes souples étanches MS PRO pour découpler les vibrations du réseau.

L'entreprise devra les raccordements électriques des extracteurs à partir des attentes laissées par le lot électricité

L'entrepreneur devra la fourniture, la pose et les câblages des coffrets d'arrêt d'urgence, l'installation de piège à son sur chaque réseau.



### 8.1.1 Unité des petits

- Localisation : Faux-plafond Change-toilette 00 CR 27, Vestiaire 00 CR 27a

### 8.1.2 Unité des moyens

- Localisation : Faux-plafond Change-toilette 00 CR 11, Vestiaire 00 CR 11a



### **8.1.3 Unité des grands**

- Localisation : Faux-plafond Change-toilette 00 CR 19, Vestiaire 00 CR 19a,

### **8.1.4 Sous-sol**

- Localisation : Vestiaire SS CR 03

## **8.2 Réseau de distribution aéraulique**

### **8.2.1 Réseau de distribution aéraulique**

Les gaines seront spiralées circulaires. Elles seront exécutées en tôle d'acier galvanisé. L'étanchéité au niveau des emboîtements sera réalisée avec bandes adhésives et mastic.

Pour le raccordement des terminaux utilisation de tuyau souple flexible aluminium isolée acoustiquement.

Elles seront dimensionnées suivant le débit à véhiculer et la vitesse dite « silencieuse »

Les gaines de reprise seront calorifugées par matelas de laine de verre de 25mm d'épaisseur finition pare vapeur.

Lorsque les gaines de ventilation transiteront dans des locaux à risques, celles-ci seront revêtues de flockage ou d'un habillage coupe-feu 2 Heures.

Leur mode de fixation tiendra compte des contraintes techniques des divers matériaux porteurs.

L'implantation du réseau devra permettre les opérations normales d'entretien de celui-ci (trappes de visite, bouchon de pied de colonne, etc...).

Prévoir des pièces de raccordement sur les réseaux de ventilation existants d'extraction du local, ces pièces seront adaptées et sur mesure et seront capable d'assurer les débits de soufflage et de reprise demandés.

Le réseau de ventilation existant devra être déposé proprement en limite de zone.

#### **8.2.1.1 Unité des petits**

- Localisation : voir plan

#### **8.2.1.2 Unité des moyens**

- Localisation : voir plan

#### **8.2.1.3 Unité des grands**

- Localisation : voir plan

#### **8.2.1.4 Entrée parents**

- Localisation : voir plan

#### **8.2.1.5 Sous-sol**

- Localisation : voir plan

### **8.2.2 Accessoires**

### **8.2.3 Registre d'équilibrage**

Sur les antennes, il sera prévu la mise en place de registres d'équilibrage à iris en acier galvanisé :

- Joints à lèvres sur les manchettes de raccordement
- Tolérance de réglage sur le débit :  $\pm 10\%$
- Conformes à la classe d'étanchéité C

- Prise de mesure débit/pression intégrées

Marque / modèle : ALDES / Registre à iris ou techniquement équivalent

Les distances à respecter lors de l'installation sont les suivantes :

- avant ou après des coudes : 1xD
- avant ou après des Tés : 2xD
- avant des diffuseurs : 2xD

#### **8.2.4 Diffuseurs**

##### **Diffuseur simple à la reprise**

- Corps et manchette fixe
- Absorbant acoustique au niveau du noyau
  - diffuseur de reprise,
  - tôle perforée amovible,
  - finition acier peinture époxy, teinte blanc RAL 9003,
  - raccordement direct sur conduit circulaire.

Marque / modèle : ALDES / SC 319 Rou techniquement équivalent

Ils seront raccordés aux réseaux de ventilation par flexibles acoustiques (classé M0/M1).

#### **8.2.5 Acoustique**

Les sections des gaines seront déterminées en tenant compte que la vitesse d'écoulement de l'air qui pourra être de 4.5 m/s dans les gaines de grandes sections mais sera de 3 m /s maximum dans les sections les plus petites et dans toutes les antennes de distribution.

Les gaines seront isolées aux droits de traversées de Gros-œuvre ou de maçonneries au moyen de fourreaux élastiques en TALMISOL. Aux droits de traversées de cloisons PLACOSTIL, le fourreau en TALMISOL sera remplacé par un fourreau en mousse de P.V.C. genre NIVERDY, épaisseur 4 mm

En cas de fixations par des colliers, une bande en TALMISOL sera intercalée entre le tuyau et le collier.

Le choix des grilles ou des bouches d'extraction sera fait de façon à limiter le niveau de pression acoustique du bruit dû à leur fonctionnement.

Afin de limiter l'interphonie par le réseau de ventilation d'une part et de limiter les bruits de régénération des modules de régulation, l'ensemble des bouches de reprise et de soufflage devront être raccordées avec 1m minimum de conduit flexible absorbant type FRANCE AIR Phoniflex ou équivalent

Les canalisations et les gaines seront équipées de colliers antivibratiles dont la garniture insonorisante dépassera le collier et sera adaptée à la charge à porter (les garnitures en feutre sont à proscrire). Ces colliers seront de type MUPRO ou techniquement équivalent soigneusement dimensionnés et serrés au minimum.

#### **8.2.6 Calorifuge**

Les gaines cheminant à l'extérieur du volume chauffé seront calorifugées avec des rouleaux de feutre de laine de verre (classement au feu M1), revêtu en extérieur d'un kraft aluminium renforcé d'une grille de verre assurant la fonction pare vapeur. Rouleau de laine minérale protégé par un film aluminium armé 25 mm ou équivalent.

Montage suivant prescriptions du fabricant avec utilisation de bandes aluminium auto-adhésives renforcées, clips métalliques et feuillards métalliques.

### **8.2.7 Dépose des réseaux et matériels**

Toutes les gaines de ventilation, les réseaux de chauffage et émetteur, les réseaux de plomberie et appareils sanitaire et en règle général tous le matériel et réseaux non réutilisées dans le cadre des travaux devront être déposées et évacuées par le présent lot.

Localisation : Tous locaux (voir plan)

## **9- DESCRIPTION DES TRAVAUX DE CHAUFFAGE**

L'ensemble des prestations relatives aux matériels primaires et de ses équipements ne fait pas partie des prestations du présent lot.

Les réseaux radiateurs seront du type moyenne température (eau chaude 60-40°C).

L'ensemble des locaux sera chauffé par radiateurs du type panneaux acier avec réseau de tuyauteries bitubes acier pour les réseaux

### **9.1 Réseau de distribution hydraulique**

Les canalisations seront réalisées en acier tarif 1 pour les diamètres jusqu'au diam. 50/60 mm inclus et en acier tarif 10 pour les diamètres supérieurs et seront assemblées par brides et soudures. Les canalisations seront équipées de supports en nombre suffisant, conformément à la Norme NF –P 41.203, avec isolant phonique entre support et tuyauterie, supports de chez MUPRO. Les I.P.N. nécessaires à la suspension des canalisations seront fournis et posés par le présent entrepreneur.

### **9.2 Radiateur**

Les surfaces de chauffe seront dimensionnées suivant les cas pour combattre les déperditions surfaciques, linéiques et par renouvellement d'air.

Les résultats seront majorés de 10 % pour permettre les mises en chauffe rapide.

Marque : Acova

Type : acier

Pression d'utilisation : 4 bars

Température : 70/50°C Vertical suivant position sur plan

Couleur : standard

L'ensemble des radiateurs seront équipés de robinets à tête thermostatique de variation temporelle certifiée 0.25 de marque DANFOSS RAW et d'unité de réglage à mémoire sur le retour.

Les puissances des radiateurs seront calculées avec un régime de marche de 70° - 50°C. Les radiateurs seront posés sur consoles fixées dans les murs en allège des fenêtres ou près des parois froides suivant plans architecte et plans chauffage.

L'ensemble des radiateurs devra être prévu pour supporter le poids d'un homme. Un passage nécessaire pour l'entretien sera laissé entre le sol et le radiateur ainsi qu'avec les plinthes.

Une attention particulière sera portée sur les fixations des corps de chauffe :

- les radiateurs seront fixés à la structure du bâtiment par chevilles mécaniques
- prévoir des chevilles MOLLY spécialement conçues pour fixation dans un doublage
- renforts sur cloison pour les radiateurs posés sur les cloisons intérieures et pour lesquels

l'entreprise fournira ses réservations (dimension des rails et position de renfort).

Les radiateurs recevront une peinture définitive cuite au four et seront protégés pendant le chantier par un emballage carton et plastique. Les retouches de peinture éventuelles seront à la charge du présent lot. Implantation L'ensemble des passages de tuyauteries ainsi que les emplacements de radiateurs sont positionnés sur les plans fournis.

Le calcul du dimensionnement des émetteurs devra être effectué par l'entreprise du présent lot.

#### **9.2.1.1 Unité des grands**

- Localisation : Salle de jeux 00 CR 24

#### **9.2.1.2 Unité des moyens**

- Localisation : Salle de jeux 00 CR 16

### **9.3 Dépose des réseaux et matériels**

Tous les réseaux de chauffage et émetteur et en règle général tous le matériel et réseaux non réutilisées dans le cadre des travaux devront être déposées et évacuées par le présent lot.

#### **9.3.1 Unité des petits**

- Localisation : Dortoir 00 CR 25, Dortoir 00 CR 28 Dortoir 00 CR 31, Vestiaire 00 CR 27a

#### **9.3.2 Unité des moyens**

- Localisation : Dortoir 00 CR 09, Dortoir 00 CR 13, Dortoir 00 CR 14, Vestiaire 00 CR 11a, Salle de jeux 00 CR 16

#### **9.3.3 Unité des grands**

- Localisation : Dortoir 00 CR 17, Dortoir 00 CR 21, Dortoir 00 CR 23, Vestiaire 00 CR 19a, Salle de jeux 00 CR 24

### **9.4 Mise au point**

Le prestataire devra l'équilibrage et la mise au point de tous les réseaux créés et modifiés.

A le

L'opérateur économique

L'établissement