



## **Notice Système de Chauffage/Climatisation** **Plateforme Logistique – Longueil Sainte Marie**

### **CHAUFFAGE CLIMATISATION DES BUREAUX ET LOCAUX SOCIAUX – SYSTEMES VRV**

#### **Généralités**

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

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

- Unité extérieure "mono ventilateur" 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
- 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.

La compacité de l'unité extérieure, grâce à son ventilateur unique, facilitera le transport et la mise en œuvre de celle-ci et assurera également une discrétion optimale de l'installation.

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

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

Le système sera conforme à la norme produit EN-60 335-2-40 et intégrera d'usine des systèmes de sécurités permettant une installation possible dans des locaux de faible surface (surface traitée à partir de 10m<sup>2</sup> selon les cas)

#### **MATERIEL - UNITE EXTERIEURE**



Chaque unité extérieure sera de type **RXYS**A de marque **DAIKIN, MITSUBISHI ELECTRIC** ou de qualité équivalente, assemblée, testée et chargée en usine en fluide R32.

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-Ventilateur de type hélicoïdal
- Compresseur de type spiro-orbital de fabrication DAIKIN équipés de séparateurs d'huile
- Ensemble de platines électroniques (refroidie par le réfrigérant) permettant le contrôle du système et la communication avec les unités intérieures.
- Ensemble de vannes d'arrêt frigorifiques pour le raccordement des canalisations
- Afficheur digital pour faciliter les opérations de maintenance
- Un contact sec pour renvoyer les informations aux éventuels systèmes de sécurités externes.

### **Système de sécurité**

Le groupe VRV intégrera des vannes d'isolement pour isoler le fluide frigorigène présent dans le groupe du réseau de distribution en cas de fuite du fluide frigorigène.

### **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.

### **Echangeur de chaleur**

L'échangeur de chaleur sera constitué de 3 rangées de tubes cuivre sertis sur des ailettes en aluminium protégées par un film de résine anticorrosion.

### **Ventilateur**

L'unité extérieure sera équipée d'un seul ventilateur de type hélicoïde asymétrique 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.

L'unité pourra régler de manière automatique la pression statique du ventilateur (3 niveaux disponible jusqu'à 45 Pa) selon la configuration d'installation.

Le groupe disposera de cinq niveaux d'abaissement sonores nocturne de -2dB(A) à -10dB(A) de telle manière que le niveau sonore nocturne minimum sera de l'ordre de 40 dB(A).



### **Circuit de réfrigérant, système à récupération d'huile**

Le circuit de réfrigérant comportera principalement une bouteille récupératrice de liquide, des vannes d'arrêt liquide et gaz pour le raccordement des tuyauteries, une vanne quatre voies permettant, selon les besoins, la réversibilité de l'installation. L'unité extérieure sera également dotée d'un système de récupération d'huile assurant un fonctionnement stable sur de grandes longueurs de canalisations frigorifiques.

### **Température de réfrigérant variable**

Le système offrira la possibilité de faire varier les températures d'évaporation et de condensation du réfrigérant de manière automatique en fonction des besoins internes et externes, 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.

### **Supportage**

Les groupes extérieurs de VRV seront positionnés en toiture sur des supportages de type Bigfoot.



*Illustration d'un supportage de type Bigfoot*

### **MATERIEL - UNITES INTERIEURES**

Les unités intérieures seront toutes spécifiquement conçues pour fonctionner avec le fluide frigorigène R32. Chacune sera équipée des éléments essentiels suivants :

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



- un système de contrôle électronique

Chaque unité intérieure comportera un détecteur de fuite de fluide frigorigène qui déclenchera en cas de fuite :

- Une alarme visuelle et sonore dans la zone concernée (intégrée dans la télécommande Madoka).
- Une alarme à distance.

### **Description des unités intérieures**

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

Les unités intérieures seront soit de type cassette 600x600 FXZA, marque DAIKIN, MITSUBISHI ou de qualité équivalente, installée en faux-plafond ou dans le volume à traiter. 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.

### **Télécommandes filaires**

Les télécommandes seront filaires seront de type BRC1H519W de marque Daikin ou de qualité équivalente.

### **Circuit frigorifique**

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

- 120 m de longueur réelle entre l'unité extérieure et l'unité intérieure la plus éloignée,
- 50 m de dénivelé entre l'unité extérieure et l'unité intérieure plus basse,
- 40 m entre le premier raccord REFNET, à partir de l'unité extérieur, et la dernière unité intérieure du réseau,
- 15 m de dénivelé entre les unités intérieures,
- 300m de longueur réelle cumulée sur l'ensemble du réseau.

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

### **Circuit électrique**

L'unité extérieure sera alimentée en monophasé 220/1/50. 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.

Le bornier comportera un noyau en ferrite, conforme à la norme CISPR14, permettant une réduction des perturbations radioélectriques.

### **Régulation et sécurité**



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

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

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

Les fonctions de base (consignes, marche/arrêt, mode de fonctionnement et ventilation) seront accessibles directement depuis la télécommande.

L'ensemble des fonctionnalités (fonctions de base, paramètres avancés et mise en service) se feront via connexion Bluetooth sur un smartphone ou tablette.

Les principales fonctionnalités seront :

- Navigation intuitive et ergonomique grâce à ses menus déroulants et au rétro éclairage.
- Verrouillage des touches de la télécommande.
- Marche/Arrêt, fixation de la température de consigne, choix des paramètres de ventilation.
- Plage de limitation des températures de consigne.
- Horloge programmable hebdomadaire : possibilité de paramétrer jusqu'à 3 programmes indépendants (Eté, hiver, mi-saison) et jusqu'à 5 actions par jour.
- Redémarrage automatique après une coupure de courant (avec sauvegarde des données paramétrées pendant 48h).
- Activation du mode Puissance permettant d'atteindre rapidement le point de consigne de la pièce.
- Fonction autodiagnostic, indiquant les défauts et dysfonctionnements des unités (simplification des opérations de maintenance).
- Sonde de température intégrée à la télécommande.
- Connexion en Bluetooth compatible iOS et Android.

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.



### **Raccordements Electriques**

Chaque l'unité Extérieure VRV (230V + Neutre + Terre).

Chaque Unité Intérieure VRV (230V + Neutre + Terre).

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

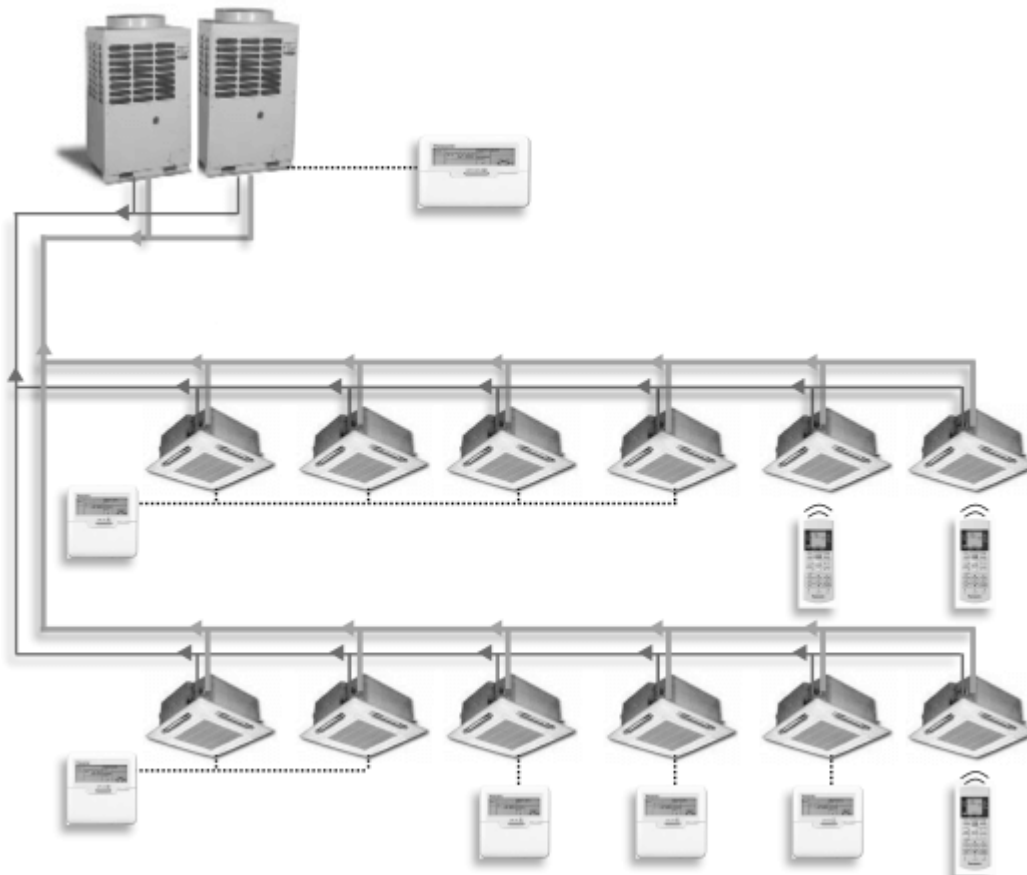
### **Opérations avant la mise en service**

L'installation terminée, le réseau seul sera mis sous pression de 38 bars d'azote. Ce test sera réalisé durant 24 heures avec les vannes de l'unité extérieure fermées. Une recherche de fuite sera éventuellement faite.



L'installation sera soigneusement tirée au vide (12 heures minimum) et laissée au vide jusqu'à la mise en route. Le métré (branche par branche) de l'installation sera nécessaire avant la mise en service afin de calculer le complément de charge de réfrigérant éventuel. L'unité extérieure sera mise sous tension 12h au minimum avant la mise en service.

### Synoptique Principe Installation VRV





## CHAUFFAGE ENTREPOT – CHAUFFERIE GAZ + AEROTHERMES A EAU CHAUDE

### ALIMENTATION GAZ

La chaudière nécessaire au chauffage de l'entrepôt sera alimentée par le réseau de la ville, au gaz naturel.

Avant pénétration en chaufferie, il sera prévu une vanne d'arrêt d'urgence 1/4 de tour, sous verre dormant, avec boîte à clé.

L'entreprise devra également prévoir une protection mécanique de la remontée gaz en façade réalisée par une tôle pliée en acier galvanisé 30/10<sup>ème</sup> chevillé contre la façade de la chaufferie avant coffret de coupure et l'ensemble de l'étiquetage réglementaire (Vanne de coupure gaz notamment).

Depuis ce coffret, il sera prévu un réseau en tube acier noir tarif 3 jusqu'à la chaudière. Ce réseau aura une capacité égale au 1000<sup>ème</sup> du débit horaire cumulé des chaudières.

L'entreprise devra prévoir une simple détection de fuite de gaz en chaufferie à deux seuils de détection. Celle-ci sera positionnée à l'intérieur de la chaufferie. Afin d'assurer le bon fonctionnement de ce système de détection, l'entreprise du présent lot aura sa charge la mise en place :

- D'un déclencher manuel,
- D'une vanne d'isolement général,
- D'une électrovanne de coupure à réarmement manuel,
- D'un boîtier anti-micro coupures,
- D'une centrale de détection,
- D'un capteur de fuite gaz ATEX ,
- D'une sirène.

L'électrovanne sera asservie au détecteur de fuite de gaz. Les deux seuils de détection seront :

- Fermeture de l'électrovanne et enclenchement de l'alarme.
- Coupure de l'alimentation électrique.

L'entreprise du présent lot prévoira également une électrovanne de sécurité en amont du brûleur sur le circuit gaz.

Le présent lot prévoira le report des informations ci-dessous sur la GTB :

- Alarme seuil de détection 1,
- Alarme seuil de détection 2,
- Etat coupure électrique,
- Etat électrovanne.





## CHAUFFAGE DES CELLULES

La production de chaleur sera assurée par une chaudière basse température avec corps en acier à foyer borgne, fonctionnant au gaz naturel.

Il sera prévu un départ depuis la chaufferie qui alimentera l'ensemble des aérothermes à eau chaude des cellules de stockage et des locaux de charge.

Ce départ comprendra :

- Vannes 1/4 de tour d'isolement.
- Vanne d'équilibrage.
- Vanne trois voies TOR.
- Thermomètres et manomètres.
- Tube acier noir calorifugé de liaison.
- Pompe double de circulation de marque Salmson de type JRN ou de qualité équivalente et mCE à confirmer par l'entreprise dans le cadre de ses études d'exécutions.

Elle sera équipée de :

- Clapet non-retour.
- Vanne d'isolement 1/4 de tour à papillon.
- Filtre à tamis.
- Manchons anti vibratiles.
- Manomètre de contrôle de pression amont aval.

La nappe hydraulique de distribution principale des réseaux de chauffage sera réalisée en tube acier noir, de marque GEBERIT de type MAPRESS Acier, non calorifugée dans le volume des cellules et cheminera en partie haute des cellules à traiter.

### **Conduit de fumées chaufferie**

Il sera prévu un conduit de fumée de type spécial gaz de marque SELKIRK parois inox isolées qui sortira au-dessus de l'acrotère de l'entrepôt. (Distance conforme à la demande de la Dréal)

### **Ventilation Chaufferie**

#### **Ventilation haute**

Chapeau pare-pluie en toiture.

#### **Ventilation basse**

Grille extérieure en aluminium, d'une surface utile minimum à définir selon Puissance chaufferie. Elle sera positionnée en façade en partie basse.



### **Aérotherme à eau chaude**

Ces terminaux seront alimentés par un réseau d'eau provenant de la chaufferie.

Les aérothermes seront de type Kaolix de marque France AIR, WESPER ou de qualité équivalente pour chauffage équipé en standard de :

- Un caisson soudé en acier galvanisé,
- Un échangeur thermique,
- Une grille de soufflage avec déflecteurs d'air orientables.

### **Important :**

**Le dimensionnement des aérothermes sera compatible à l'utilisation des sprinklers de type ESFR. La vitesse de l'air soufflé par les aérothermes, à 0,5 m de leur face avant, sera toujours inférieure ou égale à 5 m/s.**

**L'arrêt des aérothermes sera asservi au déclenchement des têtes sprinklers.**

### **Réseaux hydrauliques**

Les réseaux de distribution d'eau seront réalisés en tube acier noir cheminant depuis la production jusqu'aux aérothermes situés dans les cellules de stockage. **Le cheminement des tuyauteries devra avoir l'aval du BET Fluides.** Le réseau de distribution ne sera pas calorifugé.

Les percements et les rebouchages, sont à la charge du lot chauffage.

L'entrepreneur devra demander l'accord du Maître d'œuvre pour réaliser les percements. L'attention de l'entreprise est attirée sur le fait que les calfeutrements des parois coupe-feu devront être réalisés par des produits bénéficiant d'un avis technique en cours de validité et compatible avec le degré coupe-feu des parois traversés et l'utilisation qui en est faite.

Chaque batterie sera équipée sur son raccordement hydraulique :

- D'une vanne d'isolement sur départ et retour,
- D'une vanne d'équilibrage sur le retour,

### **Régulation et sécurité**

La régulation de chaque unité sera réalisée par l'implantation d'un thermostat agissant sur la ventilation positionnée hors d'atteinte du personnel H>2.5m.

Un asservissement du fonctionnement des aérothermes sera réalisé depuis un contact sec récupéré à l'armoire sprinkler.

### **Destratificateur**

Mise en place de destratificateurs dans les cellules sèches de marque France air type Kelya P d'un débit de 15 000 m<sup>3</sup>/h ou de qualité équivalente en sous face de la couverture des cellules.



Synoptique Chauffage Aérotherme à eau chaude  
Voir Annexe 1