**Descriptif APD - DCE
VRV au CO2 (R744) Inverter Réversible (2 tubes)**

**1. Généralités**

La climatisation se fera par un système à débit de réfrigérant variable utilisant un fluide frigorigène naturel à faible impact CO2 - R744, permettant le rafraîchissement et le chauffage des locaux.

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

* Unités extérieures à condensation par air équipées de compresseurs contrôlés par Inverter, permettant une modulation de la puissance globale de l'installation en fonction des variations de charges thermiques des locaux à traiter.
* Unités intérieures de puissance variable, contrôlées individuellement et sélectionnées en fonction des contraintes d'aménagement intérieur. Le Boîtier de détente de ces unités intérieures sera ponctuellement situé à l’extérieur de celles-ci.
* Le réseau de tuyauteries et les raccords seront en cuivre de qualité frigorifique K65 spécifique pour un fonctionnement compatible avec le R744.
* Régulation électronique PID permettant un contrôle précis et individualisé de chaque unité intérieure.

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

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

L'utilisation du réfrigérant naturel R744, ayant un faible GWP (Potentiel de Réchauffement Global de 1), limitera l'impact environnemental des équipements, et garantira une efficacité optimale à charge partielle et totale.

L’étude de limite de charge du système en fonction des surfaces équipées sera réalisée au travers des règles de l’EN378.

Le fabricant devra être certifié ISO 9001 pour la qualité et ISO 14001 pour la protection et la sensibilisation à l'environnement.

**2. Matériel**

**2.1 Unités extérieures**

**2.1.1 Généralités**

Les unités extérieures seront de type RXYN10B de marque DAIKIN, utilisant du fluide R744, assemblées et testées en usine.
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 à plusieurs vitesses disposant jusqu’à 78 Pa de pression statique externe
* Compresseurs Inverter de type swing de fabrication DAIKIN équipés de séparateurs d'huile avec équilibrage du niveau entre compresseurs
* Ensemble de platines électroniques permettant le contrôle du système et la communication avec les unités intérieures
* Ensemble de vannes d'arrêt frigorifiques pour le raccordement des canalisations
* Afficheur digital pour faciliter les opérations de maintenance

 **2.1.2 Caractéristiques techniques des unités extérieures**

Les unités extérieures devront respecter les caractéristiques techniques suivantes :



**Groupe VRV  :**

|  |  |
| --- | --- |
| **Référence** | **RXYN 10 B** |
| Puissance frigorifique (kW) | 28,0 |
| Puissance calorifique (kW) | 28,0 |
| EER (froid) nominal | 1,88 |
| SEER | 4,80 |
| COP (chaud) nominal | 2,94 |
| SCOP | 3,50 |
| Certification Eurovent | oui |
| Débit d'air nominal (m3/h) | 16 657 m3/h |
| Pression sonore dB(A) à 1m | 59,7 |
| Puissance sonore dB(A) | 83,5 |
| Dimensions HxLxP (mm) | 1685 x 1930 x 765 |
| Poids (kg) | 564 |
| Nombre de compresseurs | 3 Inverter |
| Plage de fonctionnement froid (°C) | -5/+46°C |
| Plage de fonctionnement chaud (°C) | -20/+16°C |

*Données préliminaires*

 Conditions de mesures :
ETE: 19°CBH/27°CBS intérieur, 35°CBS extérieur
HIVER: 20°CBS intérieur, 7°CBS / 6 °CBH extérieur

**CHASSIS ET HABILLAGE**

Chaque unité extérieure reposera sur un châssis de profilés métalliques renforcés sur lequel viendront s'adapter des panneaux rigides en acier revêtus d'une résine polypropylène imperméable, démontables, pour faciliter un accès à tout l'équipement intérieur.

Le faible poids et les dimensions réduites des unités extérieures faciliteront l'installation et limiteront les charges au sol.

**COMPRESSEURS**

L'unité extérieure sera équipée de trois compresseurs (deux en étage bas, un en étage haut, avec un refroidisseur intermédiaire entre les étages bas et haut). Ceci est essentiel pour garantir la fiabilité des compresseurs avec du CO2.

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

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

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

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

 **ECHANGEUR DE CHALEUR**

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

 **VENTILATEUR**

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

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

Le groupe disposera de deux niveaux d’abaissement sonores nocturne (via la carte en option DTA104) permettant une réduction jusqu’à 9 dB(A).

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

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

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

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

**TEMPERATURE DE REFRIGERANT VARIABLE**

Le système offrira la possibilité de faire varier les températures d’évaporation et de condensation du réfrigérant.

Cette variation pourra être pilotée selon différents mode de fonctionnement, dont un mode automatique qui consiste à adapter la température de réfrigérant en fonction des conditions extérieures, et ceci afin d’améliorer l’efficacité saisonnière de l’ensemble et le confort des occupants.

Cette fonctionnalité aura un rôle d’optimiseur dans les programmateurs de chauffage / refroidissement, permettant d’anticiper et réduire les besoins, valorisable sur le calcul RT 2012.

 **AFFICHAGE DIGITAL**

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

**CONTRÔLE DE CHARGE**

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

**KIT SOUPAPE DE SURPRESSION (PRV)**

Chaque unité extérieure sera livrée avec un kit PRV comprenant les équipements suivants :

* 2 soupapes de surpressions (PRV)
* 1 vanne change-over (CoV)

Lors de l’installation, il sera nécessaire de monter le kit PRV sur le réseau frigorique du groupe VRV (toutes les informations utiles sont présentes dans le manuel d’installation).

Cette soupape assure une diminution contrôlée de toute surpression par échappement, protégeant ainsi le système et garantissant une sécurité absolue. Par la présence d’une double soupape et d’une vanne change-over, une soupape de surpression (PRV) pourra être remplacée par une autre sans avoir besoin de vider l’installation de son réfrigérant.

 **2.2 Unités intérieures**

**2.2.1 Généralités**

Les unités intérieures seront toutes spécifiquement conçues pour fonctionner avec le fluide frigorigène R744 (CO2).

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 (située dans l’unité intérieure ou dans un boitier externe)
* un filtre longue durée lavable
* un dispositif d'évacuation des condensats
* un système de contrôle électronique
* un détecteur de fuite de fluide frigorigène

**2.2.2 Description des unités intérieures**

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

**FXSN**

Type gainable **FXSN** de marque DAIKIN encastrée en faux plafond. La reprise d'air pourra se faire directement sous l'appareil ou gainée à l'arrière.
Le ventilateur sera de type DC Inverter permettant d'accroître l'efficacité et de réduire les consommations d'énergie.

La pression statique sera réglable entre 30 et 120 Pa en fonction des pertes de charges des réseaux aérauliques. Le réglage du débit d'air s'ajustera automatiquement en fonction du réglage de la pression statique.

Elles seront équipées en standard d'une pompe de relevage des condensats.
Elles seront équipées d'une télécommande à fil.

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



|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Modèle** | **P. Frigo (kW)** | **P. Calo (kW)** | **Dimensions HxLxP (mm)** | **Poids (kg)** | **Niveau Pression Sonore (dB(A))** | **Débit d’air (m3/h)** | **Pression Statique Externe (Pa)** | **Qté** |
| FXSA 40 | 4,5 | 5 | 245 x 800 x 1000 | 40 | 34 / 36,5 / 39 | 960/1170/1380 | 30 - 120 |   |
| FXSA 50 | 5,6 | 6,3 | 245 x 800 x 1000 | 40 | 36 / 38,5 / 41 | 1020/1230/1500 | 30 - 120 |   |
| FXSA 63 | 7,1 | 8 | 245 x 800 x 1400 | 50 | 34 / 36,5 / 39 | 1266/1500/1764 | 30 - 120 |   |
| FXSA 80 | 9 | 10 | 245 x 800 x 1400 | 50 | 39 / 41,5 / 44 | 1614/1920/2256 | 30 - 120 |   |

**FXFN**

Elle sera de type cassette encastrable à 8 voies de soufflage **FXFN** de marque DAIKIN.
Elle 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.
Les différentes opérations de maintenance se feront par la façade.
Elles seront équipées en standard d'une pompe de relevage des condensats.

L'unité pourra être pilotée par une télécommande à fil.

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 sera raccordée à un détendeur externe via un boitier de référence **BEV2N112A7V1B**, positionné a maximum 3m de l’unité pour éviter les gènes acoustiques potentiels du détendeur.

Options
- Elle pourra être équipée d'une façade dite "auto-nettoyante" permettant un nettoyage quotidien automatique du filtre, afin d'assurer une diffusion optimal de l'air et d'éliminer toute surconsommation liée à l'encrassement du filtre.

  

- 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.



|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Modèle** | **P. Frigo (kW)** | **P. Calo****(kW)** | **Dimensions HxLxP (mm)** | **Poids (kg)** | **Niveau Pression Sonore dB(A)** | **Débit d’air (m3/h)** | **Qté** |
| FXFA 40 | 4,5 | 5,0 | 246 x 840 x 840 | 26 | 21 / 33 / 35 | 690 / 810 / 930 |  |
| FXFA 50 | 5,6 | 6,3 | 246 x 840 x 840 | 26 | 35 / 37 /39 | 900 / 1080 / 1260 |  |
| FXFA 63 | 7,1 | 8,0 | 246 x 840 x 840 | 26 | 40 / 42 / 44 | 1080 / 1320 / 1608 |  |
| FXFA 80 | 9,0 | 10,0 | 288 x 840 x 840 | 29 | 44 / 46 / 48 | 1410 / 1770 / 2130 |  |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Modèle Façade** | **Dimensions façade HxLxl (mm)** | **Poids façade STD (kg)** |
| Standard | 65 x 950 x 950 | 5,5 |
| Design | 106 x 950 x 950 | 6,5 |
| Auto-Nettoyant | 148 x 950 x 950 | 10,3 |

|  |  |
| --- | --- |
| **Boitier Détendeur** | **BEV2N-A** |
| **Puissance Absorbée** | 16 W |
| **Dimensions (HxLxP)** | 207 x 388 x 326 mm |
| **Poids** | 11 kg |
| **Pression Sonore à 1m** | 41 dB(A) |

**2.3 Equipements complémentaires en option**

**2.3.1 I-TOUCH MANAGER**

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



Le système aura la configuration suivante :

* Possibilité de contrôler 64 unités en base et jusqu'à 512 unités intérieures (avec des extensions de 64 unités) via le bus DIII Net de DAIKIN.
* Ecran tactile couleur avec une navigation intuitive grâce à de nombreux icônes.
* Ports USB et ETHERNET inclus.
* Passerelle web incluse et possibilité de communication via réseau 3G ou LAN pour gestion sur PC.
* Possibilité de raccorder des relais wago (jusqu’à 960 points : contact Entrées/sorties numérique ou analogique) pour la gestion d’équipements externes (éclairage, ventilation, contacts de sécurité,…).
* Affichage des plans et des unités sur différents niveaux.
* Accès direct aux paramètres principaux des unités intérieures.
* Alimentation en 220 volts

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

**Fonctions de contrôle**

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

**Fonctions de commande**

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

**Fonctions de gestion**

* Répartition proportionnelle de la consommation d'énergie
* Planification et prévision des consommations d’énergie par zone ou unité
* Affichage de la consommation par rapport aux prévisions avec un repérage des unités en surconsommation
* Constitution dans le temps d’une base de donnée de consommation d’énergie du site
* Gestion opérationnelle de l'historique (marche/arrêt, défauts, heure de fonctionnement)
* Exportation de données pour génération de rapports (tableaux, graphiques) quotidiens, hebdomadaires, mensuels
* Déclenchement du contrôle de charge à distance via web

Plusieurs options peuvent s’ajouter :

·         DCM002A51 : option PPD permettant de répartir la consommation des groupes extérieurs sur les unités intérieures (nécessite la pose de compteurs sur les VRV)

·         DCM007A51 : option http permettant de s’interfacer avec des systèmes de gestion communiquant en http (TV IP, automate Crestron, etc….)

·         DCM008A51 : option NAVI permet d’avoir un suivi suous format d’histogramme des consommations des compteurs remontées sur l’iTM et les modules WAGO

·         DCM009A51 : Option Bacnet permettant de passer l’iTM en bacnet client, ce dernier peut ainsi récupérer en Bacnet IP des variables de lecture et commande d’équipements externes à Daikin.

**2.3.2 GESTION CENTRALISEE / GESTION A DISTANCE / MULTI-SITES – DAIKIN CLOUD PLUS**

L'ensemble de l'installation sera relié à une Gestion Technique Centralisée (GTC) de type **DAIKIN CLOUD PLUS** de marque DAIKIN avec un contrôleur EDGE qui devra permettre d'optimiser les consommations d'énergie tout en respectant les besoins des utilisateurs. En fonction du nombre d’unité intérieure le système sera composé d’une ou plusieurs extension de bus



Pour répondre à l’ensemble des configurations possible, le DAIKIN CLOUD PLUS comporte deux versions :

* **DAIKIN CLOUD PLUS EDGE LITE – DGE602A51** (qui accepte jusqu’à 64 unités intérieures sans extensions possible)
* **DAIKIN CLOUD PLUS EDGE – DGE601A51** (qui accepte de base jusqu’à 128 unités intérieures sans extensions) mais peut augmenter jusqu’à 512 unités intérieures via des extensions (**DGE601A52**) et leur port de raccordement (**DGE601A53**) qui augmente la capacité de 64 unités intérieure par extension

**Descriptif générale**

Le contrôleur EDGE sera reliée à un réseau IP connecté à internet permettant de renvoyer les informations des équipements CVC (et autres) sur les serveurs du DC+ afin d’être exploitées par un ou plusieurs utilisateurs. Les données seront stockées sur le contrôleur permettant d’avoir une continuité de fonctionnement en cas de perte de connexion internet. En effet les programmes horaires continueront à fonctionner et lorsque la connexion sera rétablie le système fera un téléchargement des données manquantes, ce qui évite une perte de data.

Le Daikin Cloud plus est une solution de contrôle et de surveillance à distance basée sur une solution hébergée, pour les systèmes à détente directe de type VRV.

En s’appuyant sur une logique prédictive et de contrôle amélioré, le DC+ fournira des données en temps réel ainsi que l’assistance des experts Daikin pour aider à identifier les possibilités de réduction des coûts, à prolonger la durée de vie de l’équipement et à réduire les risques de dysfonctionnement.

**Descriptif détaillé par fonctionnalité**

**Interface**

L'interface utilisateur sera optimisée pour être facile à utiliser pour toutes les parties prenantes.

La gestion des utilisateurs est conçue pour renforcer les partenariats et la collaboration entre toutes les parties prenantes (utilisateurs, partenaires de services, Daikin).

**Fonction de contrôle/commande**

Le système permettra d’avoir un accés aussi bien en local qu’à distance. Ainsi, il sera possible d’ajuster, dans un navigateur Web, les paramètres de vos unités :

* températures de consigne
* vitesse des ventilateurs
* modes de chauffage/rafraîchissement
* etc.

Il sera possible créer des programmations pour tous ces paramètres (jours de la semaine, week-ends, jours fériés, heures d’ouverture, heures de bureau, etc.).

Ces programmations seront stockées dans le contrôleur local pour que les unités fonctionnent aux heures programmées (même si elles sont connectées à Internet). De plus, il sera possible de placer les unités sur un plan d’étage visuel pour faciliter la localisation d’une unité précise et la modification des points de consigne à distance. La gestion de la demande réduira les pics de consommation tout en ayant un impact minime sur le confort des occupants, en prévoyant les besoins futurs et en ajustant la puissance des unités en conséquence.

**Surveillance de température et des consommations d’énergie**

Avec la surveillance de la consommation d’énergie, il sera possible de visualiser les données énergétiques du bâtiments dans le détail et de les exporter. Le système proposera des graphiques, des comparaisons et des visualisations pour accompagner à évaluer ses performances et à mettre en évidence les possibilités d’amélioration afin de réduire toute consommation d’énergie excessive et de diminuer les coûts énergétiques. Outre les données détaillées de la consommation énergétique des systèmes CVC, il sera possible d’ajouter des compteurs externes pour mesurer la consommation des systèmes d’éclairage, de production d’eau chaude ou autres.

**Gestion Multisites**

Le système permettra d’afficher une carte de tous les sites avec des alertes d’état et une analyse / comparatif de l’ensemble des sites. Cette carte donnera un accès direct à chacun des sites permettant de réaliser la surveillance et le contrôle à distance. Cette fonction contribuera à réduire les interventions sur site et permettra d’obtenir des données sur les possibilités de réduction des coûts de fonctionnement tout en maintenant un niveau de confort optimal.

**Intégration d’équipements externes**

Les systèmes CVC et d’autres systèmes d’un bâtiment pourront être remontés et contrôlés depuis la plateforme centrale. Par exemple, il sera possible d’inclure le système d’éclairage dans les programmations et l'asservir à un unique point de commande afin d’optimiser l’efficacité énergétique du bâtiment.

**Historique des alarmes et notifications par e-mail**

Le système proposera un aperçu détaillé des alarmes relatives à l’ensemble des sites et de l'état en temps réel de ces alarmes. Il devra pouvoir envoyer des notifications d’alarme par e-mail incluant un accès aux détails des alarmes sur la plateforme Daikin Cloud Plus.

**Répartition de la consommation énergétique**

La fonction de répartition proportionnelle de la consommation d’énergie permettra de calculer la consommation de zones précises des bâtiments. Par exemple, il pourra calculer la consommation énergétique d’un locataire spécifique situé à un étage précis. Cette fonction requiert l'installation de compteurs d’énergie.

**Réglages des sites à distance**

Il sera possible de régler les paramètres des unités extérieures à distance. Les techniciens et les exploitants de bâtiments pourront ainsi ajuster, configurer et surveiller les unités extérieures à distance, réduire les déplacements sur site, gagner du temps et éviter des frais de déplacement, augmenter l’efficacité et les performances globales du système.

**Historique des sites**

Le système gardera en mémoire l’ensemble des actions de tous types (manuelles et automatiques) permettant d’avoir un historique du site et des tendances.

**Prévisions et notifications par e-mail**

Le système comportera des algorithmes de prédiction précoce des défaillances permettant d'éviter les pannes majeures. En se basant sur les alarmes et les données de fonctionnement, la logique prédictive propre à chaque unité permettra de connaître à l’avance les éventuels problèmes que les unités pourraient rencontrer. Elle génèrera alors des alarmes pour être alerté précocement et pour garantir ainsi le bon fonctionnement des unités.

**Accès aux données de fonctionnement**

Avec un accès en temps réel aux données de fonctionnement, aux mesures des performances et aux données de la consommation d’énergie, il sera possible d’ajuster les réglages, résoudre les anomalies et maintenir une efficacité maximale tout en réduisant le nombre d'interventions sur site. Les données de fonctionnement pourront être téléchargées pour être analysées et pour la création de rapports périodiques.

**Analyse des unités intérieures et extérieures**

Le système permettra de comparer facilement les données des différentes unités (les performances, la consommation d’énergie et l’impact environnemental). Il proposera également de repérer les unités inefficaces et d’optimiser le rendement global des systèmes.

**WAGO**

Le contrôleur EDGE pourra être connecter un nœud de type WAGO permettant de gérer de nombreux équipements annexes grâce à des signaux d’entrées/sorties (analogiques ou numériques). Les modules d’E/S de WAGO assurerons le monitoring et le contrôle des équipements tiers (éclairage, sondes…).

Le contrôleur pourra admettre jusqu’à 512 points de contact WAGO.

L’équipement externe connecté pourra être contrôlé manuellement, via la programmation horaire, ou la fonction interlock du Daikin Cloud Plus.

**2.3.3 PASSERELLE BACNET/IP**

L'installation communiquera avec la gestion technique du bâtiment (GTB) par le biais du protocole de communication BACNET. Le bus DIII-Net sera relié à une ou plusieurs passerelles BACNET GATEWAY (référence **DMS502B51**) de marque DAIKIN alimentée en 220 V *(un onduleur sera à prévoir)*.

De base la passerelle BACNET disposera de deux bus DIII-Net permettant de raccorder jusqu’à 128 unités intérieures (64 par bus).



La passerelle disposera de deux options :

* **DAM411B51**: carte d’extension qui ajoute deux bus DIII-net supplémentaire, permettant de monter à 4 le nombre de bus pouvant être géré par la passerelle et ainsi raccorder jusqu’à 256 unités intérieures
* **DAM412B51** : carte d’extension pour entrer impulsionnelle permettant de récupérer des impulsions provenant de compteurs posés sur les groupes VRV pour répartir leurs consommations électriques sur les unités intérieures (Option PPD). *Cette option doit être mise en œuvre pour que la variable 19 (puissance accumulée unité intérieure) soit disponible côté GTB.*

La passerelle DMS502B51 n’a pas pour vocation de renvoyer les informations étant considérées comme service et permettant un diagnostic de l’installation, à ce titre seule l’information de retour de marche « Groupe extérieur » sera disponible au travers de la variable « Etat des compresseurs ».

Les codes défauts associés au groupe extérieur sont de leur côté répercuté sur les unités intérieures du système concerné via la variable « Code d’anomalie »

La liste des informations reprises par la GTB figure dans le descriptif du lot concerné.

Spécifications de la fonction PPD :

* Le contact de renvoi d’impulsion doit être un contact sec. L’impulsion doit être d’une valeur de 1 kWh uniquement et d’une durée comprise entre 40 et 400 ms (millisecondes) !!!
* Le câble entre le compteur et la passerelle doit être un 2x 0.75 multibrins (Type LiYCY). La longueur du câble ne peut excéder 100m et doit être séparé de tout câbles de puissances (Aucunes interférences ne sont admises)
* Ne pas connecter des VRV de type différents (Réversible – Récupération d’énergie) sur un même compteur.
* Ne pas connecter des VRV de séries différentes (VRV série K - VRV Série L - VRV série M – VRV série P) sur un même compteur.
* Ne pas connecter des VRV avec d’autres produits (Sky-Air) sur un même compteur.
* Les unités Split ne peuvent pas être connectées au comptage d’énergie par répartition (PPD)
* Un maximum de 10 groupes ou 100Cv par compteur (attention un groupe jumelé compte pour 1 seul groupe).
* Le compteur doit être correctement configuré lors de l’utilisation de transformateurs d’intensités.

La mise en service de la passerelle sera réalisée par le fabricant et un test de communication avec la GTB pourra être réalisé sur demande.

**3. Circuit frigorifique**

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

|  |  |
| --- | --- |
| Une image contenant diagramme, croquis, Plan, Dessin technique  Le contenu généré par l’IA peut être incorrect. |  Ø  120m de longueur réelle entre l'unité extérieure et l'unité intérieure la plus éloignée *(A)* Ø  50m de dénivelé entre l'unité extérieure et l'unité intérieure plus basse *(E)* Ø  40m entre le refnet et l’unité intérieure *(D)* Ø  40m 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  10m de dénivelé entre les unités intérieures *(F)* Ø  300m de longueur réelle cumulée sur l'ensemble du réseauØ  3m de longueur entre le boitier détendeur et son unité intérieure (dont 0,5m de dénivelé max) |

Le réseau frigorique sera réalisé avec du cuivre de type K65 conçue pour supporter une pression jusqu’à 120 bar.

Les différentes dérivations, coudes et réductions seront assurées par des raccords T de type K65.

Avec ce type de tuyauterie, l’élargissement du cuivre, le pliage et l’utilisation de raccord rapide est proscrit.

**4. Circuit électrique**

L'unité extérieure sera alimentée en triphasé 400V + Neutre + Terre. Chaque module extérieur disposera d'une protection électrique individuelle de calibre adapté.
Les unités intérieures seront alimentées indépendamment du groupe en monophasé 220V + Neutre + Terre.
Elles seront protégées par des disjoncteurs différentiels de calibres adaptés.

Une liaison bus (série/parallèle) une paire, non polarisée, blindée assurera la communication entre l'unité extérieure et les unités intérieures puis entre les unités intérieures et les télécommandes.

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



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

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



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

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.

**6. Mise en œuvre et garantie**

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

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

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

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

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

Le réseau frigorifique sera réalisé au moyen de tuyauteries en cuivre type K65, de diamètre adapté. Toutes les dérivations seront réalisées à l'aide des raccords T type K65. L'entreprise s'assurera que le dimensionnement et le positionnement de ces raccords respecteront les préconisations du constructeur.

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

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

L'ensemble du réseau frigorifique 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 T 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’entreprise devra également installer les soupapes de surpressions (kit PRV) sur le groupe extérieur

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

L'installation terminée, le réseau seul sera mis sous pression de 132 bars d'azote pour la vérification de la tuyauterie et sous pression de 99 bars pour la tuyauterie de la soupape de sûreté. 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 la charge de réfrigérant de l’intégralité du système.

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

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

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

**Accords sur plan:**

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

**Assistance technique:**

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

**Mise en Service:**

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

**Visite de mise au point:**

La visite de mise au point sera à réaliser dans les mois suivant la mise en route de l’installation.
Cette prestation aura pour but:

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

***Dossier d'exploitation et vérification initiale***

Conformément aux obligations du cahier technique professionnel relatif aux systèmes frigorifiques (CTP), une fois la mise en service des différents équipements effectuée, l’installateur devra fournir :

* Un dossier d'exploitation par équipement frigorifique composé des deux parties suivantes :

                -    Fabrication (qui reprend les informations relatives a la fabrication de l’équipement)
                -    Exploitation (qui concerne les informations relatives à l’exploitation de l’équipement)

* Le certificat de vérification initiale, réalisée sous la responsabilité de l’exploitant avec l’accompagnement d’un bureau de contrôle ou opérateur agréé.

***Garantie***

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