

INRAE PACA - SITE D'AVIGNON BATIMENTS ABEILLE ET INSECTARIUM

Site Agro Parc - 228 route de l'aérodrome, 84140 Avignon

MAÎTRISE D'OUVRAGE



MAÎTRISE D'ŒUVRE



**PHASE DCE
CCTP - LOT UNIQUE**

2				
1				
0	16/06/2025	Edition initiale	FKh	LIA
Ind.	Date	Modifications	Modifié par	Vérifié par

SOMMAIRE

1. GENERALITES.....	4
1.1 OBJET DU PRESENT DOCUMENT	4
1.2 PRESENTATION DU SITE	4
1.3 ETENDUE DES TRAVAUX.....	5
1.4 INTERVENANTS	6
1.5 Durer des travaux.....	6
1.6 ETAT DES LIEUX.....	6
1.7 TRAVAUX ET FOURNITURES A CHARGE DE L'ENTREPRENEUR.....	7
1.8 NORMES ET REGLEMENTS	8
1.9 INSTALLATION DE CHANTIER	9
1.9.1 Mesures de sécurité des personnes.....	10
1.9.2 Nuisances de chantier	10
1.9.3 Déroulement du chantier	11
1.9.4 Stockage des matériaux	11
1.9.5 Enlèvement des déchets	11
1.10 PROTECTION ET NETTOYAGE DES OUVRAGES.....	12
1.11 QUALITE DES MATERIAUX	13
1.12 DOCUMENTS A REMETTRE A L'APPEL D'OFFRES.....	13
1.13 PLANNING D'EXECUTION	14
1.14 DECLARATION DES SOUS-TRAITANTS	14
1.15 DOCUMENTS D'EXECUTION ET DE CHANTIER	14
1.15.1 Avant démarrage des travaux :	14
1.15.2 Dossier de préparation à la maintenance pour les lots techniques	15
1.16 VALIDATIONS ET VISAS	15
1.17 MODIFICATION DES DISPOSITIONS CONTRACTUELLES	16
1.18 FERMETE DU PRIX.....	17
1.19 ESSAIS ET CONTROLES	17
1.20 MISES EN SERVICES.....	19
1.21 FORMATION DU PERSONNEL	19
1.22 DOSSIER DES OUVRAGES EXECUTES	19
1.23 RECEPTION.....	20
1.24 TRAVAUX ET FOURNITURES A CHARGE DE L'ENTREPRENEUR	20
1.25 QUALIFICATIONS	21
1.26 REPRESENTATION DE L'ENTREPRISE.....	21
1.27 GARANTIE DES INSTALLATIONS	22
2. SPECIFICATIONS TECHNIQUES ET BASES DE CALCULS	23
2.1 PRESCRIPTIONS POUR LES INSTALLATIONS CVC	23

2.1.1	Données de base du site	23
2.1.2	Ambiance à maintenir dans les locaux.....	23
2.1.3	Unités de production et unités terminales	23
2.2	PRESCRIPTIONS POUR LES INSTALLATIONS ELECTRIQUES	24
2.2.1	Principe.....	24
2.2.2	Armoires électriques.....	24
2.2.3	RACCORDEMENTS DES APPAREILS.....	25
2.2.4	ARRÊT D'URGENCE	26
2.3	PRESCRIPTIONS POUR LES INSTALLATIONS DE REGULATION.....	26
2.3.1	Principe.....	26
2.3.2	Commandes filaires tactile	26
3.	TRAVAUX DE DEPOSE DES INSTALLATIONS EXISTANTES.....	29
3.1	DEPOSE BATIMENT « INSECTARIUM »	29
3.2	DEPOSE BATIMENT « ABEILLE ».....	29
4.	BATIMENT ABEILLE - DESCRIPTION DES INSTALLATIONS DE CHAUFFAGE ET CLIMATISATION....	30
4.1	GROUPE DE PRODUCTION	30
4.2	UNITES INTERIEURES	36
4.3	EVACUATION DES CONDENSATS.....	37
4.4	LIAISONS FRIGORIFIQUES	37
5.	BATIMENT ABEILLE - DESCRIPTION DES INSTALLATIONS DE REGULATION	39
5.1	TELECOMMANDE INDIVIDUELLE FILAIRE TACTILE	39
5.2	COMMANDE CENTRALISEE.....	39
6.	BATIMENT ABEILLE - DESCRIPTION DES INSTALLATIONS ELECTRIQUES	42
6.1	GENERALITES.....	42
6.2	RACCORDEMENTS ELECTRIQUES.....	42
7.	BATIMENT ABEILLE - ESSAI ET MISE EN SERVICE.....	43
8.	BATIMENT INSECTARIUM - DESCRIPTION DES INSTALLATIONS DE CHAUFFAGE ET CLIMATISATION	44
8.1	DÉPOSE ET ÉVACUATION DES SPLITS EXISTANTS - DÉPOSE ET REPOSE DES SPLITS À CONSERVER 44	
8.2	FOURNITURE ET POSE MONOSPLIT NEUF - LOCAL 15	45
8.3	GROUPE DE PRODUCTION	48
8.4	UNITES INTERIEURES	54
8.5	EVACUATION DES CONDENSATS.....	56
8.6	LIAISONS FRIGORIFIQUES	56
9.	BATIMENT INSECTARIUM - DESCRIPTION DES INSTALLATIONS DE REGULATION	58
9.1	TELECOMMANDE INDIVIDUELLE FILAIRE TACTILE	58
9.2	COMMANDE CENTRALISEE.....	58
10.	BATIMENT INSECTARIUM - DESCRIPTION DES INSTALLATIONS ELECTRIQUES	61
11.	batiment insectarium - ESSAI ET MISE EN SERVICE.....	61
12.	BATIMENT INSECTARIUM - DESCRIPTION DES INSTALLATIONS DE VENTILATION	63

12.1	CAISSON D'EXTRACTION VMC	63
12.2	RESEAUX DE GAINES D'EXTRACTION.....	64
12.3	BOUCHES D'EXTRACTION AUTOREGLABLES.....	64
12.4	AMENEES D'AIR NEUF	65
12.5	REGISTRES MANUELS	65
13.	OPTIONS.....	66
13.1	PSE 1 : CaSSETTE EN CIRCULATION RDC/R+1 ABEILLE	66
13.2	PSE 2 : Remplacement des caissons existants du Bâtiment Insectarium	67

1. GENERALITES

1.1 OBJET DU PRESENT DOCUMENT

Le présent Cahier des Clauses Techniques Particulières (C.C.T.P) définit les spécifications des matériaux et les conditions d'exécution des travaux de Chauffage, Climatisation & Ventilation, dans le cadre de la rénovation des installations de système de traitement thermique des bâtiments « Abeille & Environnement » & « Insectarium » du site d'Avignon d'INRAE PACA.

Le site est situé à l'adresse suivante :

228, route de l'Aérodrome
Domaine Saint Paul – Site Agroparc
CS 40509
84914 Avignon Cedex 9

1.2 PRESENTATION DU SITE

Les bâtiments concernés par la réfection des installations CVC sont :

- **Bâtiment ABEILLE** : 1300 m² SHON répartis sur 2 niveaux identiques (RDC & R+1).
- **Bâtiment INSECTARIUM** : 420 m² sur un seul niveau RDC.

Les bâtiments **Abeille et Insectarium** sont concernés par une réfection des équipements de chauffage-climatisation.

Le bâtiment **Insectarium** est également concerné par une réfection des installations de ventilation/renouvellement d'air.

Actuellement, le chauffage des deux bâtiments est assuré par une chaudière gaz de 450 kW, desservant les deux bâtiments.

Les deux bâtiments sont classés **Etablissement Recevant des Travailleurs (ERT)**.

1.3 **ETENDUE DES TRAVAUX**

Les travaux du présent lot pour ce projet comprennent principalement :

Prestation générale :

- L'installation de chantier propre à ce lot ;
- L'ensemble des études d'exécution. (Note de calcul et plans)

Concernant le bâtiment Abeille :

- La mise en œuvre d'une **installation de type DRV** avec groupe extérieur en toiture terrasse, les nouveaux réseaux, et les unités intérieures de type unités murales et cassettes 4 voies en circulation. (Option PSE1)
- La participation à une éventuelle synthèse des études d'exécution ;
- L'ensemble des protections nécessaires pour ne pas dégrader les locaux actuels ;
- Le levage et la manutention de l'ensemble du matériel prévu installé ;
- Les essais et réglages de l'ensemble des installations ;

Remarque : La dépose des installations individuelles de chauffage/climatisation (split) existantes seront à la charge de la MOA.

Concernant le bâtiment Insectarium :

- La dépose des unités extérieures de production Chaud / Froid **obsolètes** implantées en toiture et en façade, à l'exception de celles décrites en page 49 ;
- La dépose et l'évacuation de l'ensemble des unités intérieures de chauffage climatisation existantes et de leurs réseaux,
- La mise en œuvre d'une installation de type DRV avec unités extérieures en façade, les nouveaux réseaux, et les unités intérieures de type unités murales et cassettes 4 voies.
- Des travaux sur les installations de Ventilation Mécanique Contrôlée (VMC), comprenant l'installations de registres manuels et de bouches d'extraction adaptées ;
- Le remplacement du caissons **obsolète** et/ou HS ;
- Le remplacement en **option** des quatre autres caissons existants ;
- La participation à une éventuelle synthèse des études d'exécution ;
- L'ensemble des protections nécessaires pour ne pas dégrader les locaux actuels ;
- Le levage et la manutention de l'ensemble du matériel prévu installé ;
- Les essais et réglages de l'ensemble des installations ;

Les intervenants devront prendre toutes les mesures nécessaires afin de ne pas impacter le fonctionnement des locaux, car les travaux se dérouleront **en site occupé et seront réalisés selon un phasage à définir.**

1.4 INTERVENANTS

Maîtrise d'Ouvrage : INRAE PACA, représenté par M. Olivier PELASSY ;

Maîtrise d'œuvre : ENERGIS ENGINEERING, représenté par M. Philippe BOHLINGER ;

Contrôleur Technique : SO

Coordinateur SPS : Plan de prévention établie avec la maitrise d'ouvrage

1.5 DURER DES TRAVAUX

Le projet sera réalisé en une seule phase.

La durée totale des travaux ne devra en aucun cas excéder 10 semaines pour l'ensemble des deux bâtiments (Abeille et Insectarium). Cette durée inclut :

- La période de préparation,
- La phase d'exécution,
- Les éventuelles intempéries,
- Et l'ensemble de la procédure de réception des travaux.

Le planning global prévisionnel, annexé au DCCE, fixe la durée maximale des travaux jusqu'à la mise à disposition des locaux. Ce planning constitue une obligation de résultat pour le titulaire du marché.

Cette durée est impérative et ne pourra être modifiée en aucun cas.

La durée effective des travaux devra également intégrer les formalités liées à la réception.

1.6 ETAT DES LIEUX

L'entrepreneur est réputé avoir visité les lieux, bâtiment en son état et abords, et avoir apprécié à leur juste valeur les problèmes de phasage, d'installations provisoires, d'exécution, d'approvisionnement, de manutention et d'installation de chantier.

Cette reconnaissance des lieux portera notamment sur les points suivants, sans que cette énumération soit limitative :

- L'accès au site ;
- Les principes constructifs des existants et plus particulièrement les structures porteuses ;
- La nature et la constitution des planchers et leur flexibilité ;
- Locaux à risques moyens : Locaux techniques, T.G.B.T., etc...
- La présence d'amiante sol, murs

Il ne pourra être évoqué une méconnaissance de ces problèmes pour justifier, en cours de chantier, un retard ou une dépense supplémentaire.

La présence du Maître d'Œuvre et le suivi des travaux par ce dernier ne sauraient en aucun cas exonérer l'entrepreneur de sa pleine responsabilité, celui-ci étant tenu à une obligation de résultat.

1.7 TRAVAUX ET FOURNITURES A CHARGE DE L'ENTREPRENEUR

Le CCTP renseigne aussi exactement que possible les entrepreneurs sur la nature, la qualité et les caractéristiques des ouvrages ainsi que leurs emplacements et positions.

Mais, il convient de rappeler que les documents du dossier de consultation n'ont pas un caractère limitatif, et que les entrepreneurs ne pourront réclamer aucun supplément pour d'éventuels travaux indispensables non décrits, ni définis au CCTP.

Ils devront en conséquence, outre les travaux décrits aux paragraphes 2 et suivants à prévoir dans le cadre normal du présent marché, les prestations suivantes :

- La fourniture, le transport et la mise en œuvre de tous les matériaux nécessaires à la réalisation de l'installation proposée sur les plans techniques ;
- L'amenée, l'établissement, l'enlèvement de tous les engins et échafaudages nécessaires à la réalisation des ouvrages ;
- La totalité des installations en parfait état de marche dans le respect du planning ;
- Les démarches auprès de l'Organisme de Contrôle pour les attestations de conformité y compris les frais qui en découlent ;
- La remise de tous documents facilitant l'avancement des travaux dans les délais impartis à leur mise en application ;
- Les incidences consécutives aux travaux en heures supplémentaires, heures de nuits, etc... nécessaires pour respecter les délais d'exécution ;
- L'enlèvement des gravois, déchets, débris et emballages de l'entrepreneur ;
- Toutes fournitures et travaux propres à satisfaire à des exigences réglementaires (protection incendie, acoustique, thermique, sismique...).

Les entreprises supporteront toutes les conséquences des règlements administratifs, notamment celles qui résultent des règlements de police en vigueur ou à venir, qui se rapportent plus particulièrement à la clôture du chantier, au gardiennage du chantier et à la sécurité de la circulation. Elles poseront tous les panneaux de signalisation nécessaires et prendront toutes les mesures utiles en vue de prévenir les usagers du danger qu'ils pourraient causer dans le cadre de leurs activités sur le site.

1.8 **NORMES ET REGLEMENTS**

Les matériaux, éléments ou ensembles traditionnels envisagés satisferont à tous les textes réglementaires en vigueur français et européens, ainsi que les dispositions des documents techniques unifiés, cahiers des charges et mémentos. Les équipements et appareillages devront être estampillés N.F ou C.E.

Les qualités, caractéristiques, types, modalités d'essais, de marquage, de contrôle et de réception des matériaux et produits préfabriqués ainsi que les modalités de mise en œuvre seront conformes aux normes homologuées et légalement en vigueur au moment de la signature du marché. L'entrepreneur est réputé connaître ces normes.

En cas d'absence de normes, d'annulation de celles-ci ou de dérogations justifiées, notamment par les progrès techniques, l'entrepreneur proposera à l'agrément du Maître d'Œuvre, ses propres albums et catalogues et, à défaut, ceux de ses fournisseurs.

L'entreprise, dans son domaine, devra, tant en ce qui concerne la qualité des matériaux, que leur mise en œuvre, respecter les normes ci-après. Ces normes, considérées par elles comme minimales, seront toujours subordonnées aux prescriptions du présent document, lorsque ces dernières imposeront une qualité meilleure ou une mise en œuvre plus soignée, ou les deux à la fois.

Les ouvrages devront respecter toutes les normes en vigueur au moment de la signature du marché. La base de référence des spécifications techniques applicables au projet est constituée par des documents officiels non annexés matériellement au présent dossier.

Les documents techniques et textes officiels devront être appliqués, notamment (liste non exhaustive) :

- Les règles de l'art de la profession ;
- Les documents techniques généraux : Normes AFNOR et Européennes, DTU, arrêtés ... ;
- GPR 404 version A du 20/10/99 - Contrôles et essais dynamiques sur installations et matériels spécifiques ;
- Arrêté du 11 mars 1988 relatif à la nouvelle réglementation thermique ;
- Circulaire du 20 janvier 1983 relative à la révision du règlement départemental sanitaire type ;
- Arrêté du 31 janvier 1986 : protection contre l'incendie des bâtiments d'habitation ;
- Arrêté du 24 mars 1982 relatif à l'aération des logements ;
- Règlement de sécurité contre l'incendie relatif aux établissements recevant du public ;
- Arrêtés relatifs aux installations classées pour la protection de l'environnement ;
- Directive 97/23/CE du 27 mai 1997 ;
- Décret du 13 décembre 1999 relatif aux équipements sous pression (version consolidée) ;
- Décret n° 2003-1249 du 22 décembre 2003 ;
- Décret n° 2003-1264 du 23 décembre 2003 ;
- Installation classée soumise à déclaration, relève de la nomenclature des ICPE (rubrique 2920) ;
- Les textes applicables aux installations de type chaufferies sont ceux en vigueur et plus particulièrement (versions indiquées ou ultérieures) : L'arrêté du 20 juin 1975 :

relatif à l'équipement et à l'exploitation des installations thermiques en vue de réduire la pollution atmosphérique et d'économiser l'énergie ;

- La circulaire du 18 décembre 1977 : relative à l'arrêté du 20 juin 1975 ;
- E03.15.605G : Guide de choix des matériels électrique ;
- NFC 15.100 Installations électriques ;
- DTU Règles THU ;
- DTU 65 Installation de chauffage central concernant le bâtiment ;
- DTU 65.9 Installation de transport de chaleur ou de froid ou d'eau chaude sanitaire (Mars 1986) ;
- DTU 65.10 Canalisations d'eau chaude ou froide sous pression et canalisations EU - EP (Février 1990) ;
- DTU 65.11 Dispositif de sécurité des installations de chauffage central concernant le bâtiment (Janvier 1973) ;
- DTU 68.1 Norme XP P50-410 - Juillet 95 - Installation de ventilation mécanique contrôlée -Règles de conception et de dimensionnement ;
- DTU 68.2 Exécution des installations de ventilation mécanique contrôlée ;
- DTU 68.1 Norme XP P50-410 - Juillet 95 - Installation de ventilation mécanique contrôlée -Règles de conception et de dimensionnement ;
- DTU 65.9 Installations de transport de chaleur ;
- DTU 65.20 Isolation des circuits, appareils et accessoires ;

NOTA : Cette énumération, indicative et non limitative, n'exclut pas les textes ou règlements particuliers applicables à des spécialités déterminées ou à des cas d'espèce. Les documents, textes et règlements applicables au projet sont ceux à jour et en vigueur à la date de signature du marché.

L'entrepreneur fournira, au Maître d'Œuvre et au bureau de contrôle, les notes de calculs permettant de dimensionner l'installation, ainsi que tous les documents demandés par le bureau de contrôle.

Dans le cas où un point du projet ne serait pas conforme à une publication en vigueur, au jour de la signature du marché, l'entreprise devra le signaler au Maître d'Œuvre, avant la remise de son offre. Dans le cas contraire, tous les frais d'une modification du projet, par suite d'une non-conformité, une fois le marché passé, seront à la charge de l'entreprise.

Toute installation non conforme à la réglementation en fin de chantier sera intégralement refusée.

1.9 INSTALLATION DE CHANTIER

Le titulaire du présent lot devra prendre toutes les dispositions nécessaires pour mettre en place une installation de chantier conforme aux exigences du plan de prévention. Ces dispositions seront précisées en fonction des caractéristiques des travaux à exécuter lors de l'inspection commune réalisée avec ce dernier.

Notamment les consignes à observer ou à transmettre et les observations particulières de sécurité et de santé prises pour l'ensemble de l'opération. Cette inspection commune a lieu avant remise du plan particulier de sécurité et de protection de la santé (PPSPS).

L'entreprise prendra toutes les dispositions nécessaires à la sécurité et suivra les dispositions prescrites en matière de stockage, de nuisances de chantier et de gestion des déchets décrits dans les articles ci-après.

1.9.1 Mesures de sécurité des personnes

La sécurité anti-chutes réglementaire sera prévue par l'entreprise, conformément à la réglementation en vigueur concernant la protection des travailleurs, ainsi que le respect des consignes de sécurité en vigueur pour l'utilisation des moyens de manutention et travail en hauteur (filets, harnais, etc..).

Le prix global forfaitaire du présent lot comprendra toutes les dispositions à prendre et ouvrages à réaliser pour assurer dans tous les cas la protection contre les chutes. Les dispositifs de protection provisoire antichute, notamment sur cages d'escaliers et trémies sont prévus au présent lot.

Les prix du marché comprennent implicitement tous les échafaudages, agrès, etc., nécessaires pour réaliser les travaux, ainsi que tous les garde-corps, garde-gravas, platelages, écrans et tous autres nécessaires pour assurer la sécurité.

1.9.2 Nuisances de chantier

Ces nuisances concernent essentiellement :

- Les bruits de chantier ;
- Les poussières générées ;
- La gêne causée à la circulation des tiers aux abords du chantier ;
- Les salissures des voies publiques.

Nuisances sonores :

La limitation des bruits de chantier devra être traitée par l'entrepreneur, dans le strict respect de la législation et de la réglementation en vigueur à ce sujet, dont notamment la loi n°92-1444 du 31 décembre 1992, dite « loi bruit », avec ses décrets et arrêtés d'application parus et relatifs à la lutte contre le bruit. Il sera demandé à l'entreprise d'intervenir en horaires décalé lors des périodes de percements où carottages

Dans le cadre contractuel de son marché, l'entrepreneur sera tenu à une obligation de résultat. Il devra prendre toutes les dispositions nécessaires concernant les bruits de chantier, pour que les niveaux de bruits aériens émis restent dans les limites fixées par la réglementation.

Le Maître d'Ouvrage ne devra en aucun cas pouvoir être inquiété en cas de dépassement des limites réglementaires. En cas d'infractions, l'entrepreneur devra immédiatement prendre les dispositions nécessaires.

Coût des dispositions à prendre en compte pour respecter les différentes réglementations en matière de bruit de chantiers :

Ces coûts restent à la charge de l'entreprise. Ils sont implicitement compris dans le prix du marché.

1.9.3 Déroulement du chantier

Toute intervention non prévue en accord avec le Maître d'Ouvrage ne pourra être réalisée. En cas de désagrément constaté, l'entreprise sera tenue pour responsable des dégâts causés et devra fournir réparation.

1.9.4 Stockage des matériaux

Aucun dépôt de matériel ou matériaux, et atelier de chantier, ne devra être établis à l'intérieur du site sans accord préalable du Maître d'Ouvrage et du Maître d'Œuvre.

Le Maître d'Œuvre décline toute responsabilité en cas de vol de matériel et de matériaux. Ils seront sous la seule responsabilité de l'entreprise.

En ce qui concerne le stockage de matériel à court terme et avant évacuation, il appartiendra à l'entrepreneur de prendre toutes dispositions pour éviter que les planchers prennent une flèche, si minime soit-elle.

Les matériels devront être évacués et non stockés sur les planchers des niveaux, ils devront être mis en benne dans la zone de stockage.

L'entreprise aura à sa charge l'évacuation et le nettoyage des gravois provenant de ses travaux que ce soit sur la zone de travaux comme sur la zone de stockage extérieure.

En cas de non-respect par l'entrepreneur de cette prescription, le Maître d'Œuvre pourra immédiatement prendre les mesures qui s'imposent, aux frais de l'entrepreneur.

1.9.5 Enlèvement des déchets

L'enlèvement des déchets sera effectué par le présent lot. Les déchets de chantiers des bâtiments devront être gérés et traités par les entrepreneurs dans le cadre de la législation en vigueur à ce sujet, dont notamment :

- Loi n°75-633 du 15 juillet 1975 modifié, relative à l'élimination des déchets et à la récupération des matériaux ;
- Loi n°76- 663 du 19 juillet 1976 relative aux installations classées pour la protection de l'environnement ;
- Loi n°92- 646 du 13 juillet 1992 modifié relative à l'élimination des déchets ainsi qu'aux installations classées pour la protection de l'environnement. Loi complétant et modifiant les deux précédentes ;
- Loi n°95-101 du 2 février 1995 relative au renforcement de l'environnement ;
- Les déchets et emballages ne devront en aucun cas être mis en vrac aux abords du bâtiment, ils seront traités et évacués, conformément à la réglementation en vigueur à ce sujet, notamment ;
- Les déchets classés « dangereux » seront évacués en centres d'enfouissement de classe 1 ;
- Les déchets inertes, en classe 3.

1.10 PROTECTION ET NETTOYAGE DES OUVRAGES

Lors de toute exécution de travaux dans des existants, l'Entrepreneur devra prendre toutes les dispositions et toutes les précautions utiles pour assurer, dans tous les cas, la conservation, sans dommages, des ouvrages existants contigus ou situés à proximité.

Ces prescriptions s'entendent tant pour les locaux dans lesquels sont réalisés des travaux que pour ceux utilisés pour le passage des ouvriers, l'approvisionnement des matériaux et la sortie des gravois.

Devront particulièrement être protégés l'ensemble des éléments conservés dans le cadre des travaux prévus :

- Les revêtements de sols et plinthes ;
- Revêtements de faïence ou carrelage ;
- Quincailleries ;
- Appareils sanitaires et robinetteries ;
- Appareillages électriques ;
- Les escaliers intérieurs ;
- Les menuiseries intérieures et extérieures ;
- Les façades.
- Etc...

Protection des ouvrages :

L'attention de l'entreprise est attirée sur le fait qu'il s'agit de travaux dans des locaux occupés. L'entrepreneur devra assurer la protection efficace de l'ensemble des ouvrages qui pourraient être tachés ou attaqués par les produits employés, notamment (liste non exhaustive) :

- Sols et plinthes ;
- Revêtements de faïence ou carrelage ;
- Quincailleries ;
- Appareils sanitaires et robinetteries ;
- Appareillages électriques ;
- Menuiseries extérieures et vitrages.

L'entreprise devra assurer la protection de ses ouvrages par tous moyens de son choix, que ce soit contre les intempéries, la détérioration par la chute d'objets, le vol, etc...

Elle aura également à sa charge la remise en état au cours du chantier des moyens de protection. L'entreprise devra, à ses frais, le remplacement de tout matériel détérioré ou disparu en cours de chantier. Ce remplacement pourra être effectué à la mise en service de l'installation.

Nettoyage :

L'entrepreneur devra l'enlèvement de ses déchets au fur et à mesure du chantier. Il devra réaliser le nettoyage quotidien de ses postes de travail. L'entrepreneur devra également un nettoyage de l'ensemble de ses ouvrages avant la réception des travaux, par phases.

L'entreprise titulaire du présent lot devra :

- Un nettoyage de tous les ouvrages 24h avant O.P.R.
- Un nettoyage de tous les ouvrages 24h avant la livraison
- L'entrepreneur surveillera ou assurera lui-même avec le plus grand soin ces nettoyages dont il aura l'entière responsabilité.
- Le Maître d'Œuvre se réserve le droit, s'il juge le nettoyage non satisfaisant, de faire faire ou refaire le nettoyage par une entreprise tierce aux frais de l'entreprise titulaire du présent lot.

1.11 QUALITE DES MATERIAUX

Tous les matériaux et éléments normalisés seront conformes aux prescriptions des normes les concernant. Le matériel, les produits et matériaux énumérés dans le présent CCTP ont été choisis en référence, soit de leurs caractéristiques techniques, leur comportement au feu, leur aspect, ou leurs qualités. L'Entrepreneur qui envisagerait de poser des produits similaires devra clairement le préciser dans son devis estimatif et devra fournir, en même temps, les avis techniques, procès-verbaux d'essais au feu, et échantillons pour justifier de leur équivalence.

Tout produit ne faisant pas l'objet d'un avis technique ou n'étant pas couvert par une assurance ne pourra être retenu.

1.12 DOCUMENTS A REMETTRE A L'APPEL D'OFFRES

Sans indication précise dans le Règlement de Consultation, l'entreprise devra obligatoirement remettre les documents indiqués ci-après.

Un mémoire technique composé de :

- Un dossier technique présentant l'ensemble des équipements, matériaux, procédés, accessoires prévus dans son offre en se référant aux articles du présent CCTP. Lorsque des entreprises proposeront des produits autres que ceux demandés au CCTP, ces produits seront présentés via un mémoire justificatif, une documentation technique détaillée, un avis technique et des documents officiels nécessaires. Un comparatif clair entre les caractéristiques des produits présentés au CCTP, et celles des produits présentés dans son offre, devra également être transmis. Ce comparatif devra obligatoirement prouver que ces produits seront esthétiquement et techniquement identiques et semblables à ceux demandés au CCTP ;
- Un dossier indiquant les dispositions qu'elle compte prévoir pour la réalisation du chantier en moyens matériels et humains avec la présentation d'un organigramme spécifique au présent dossier. Les entreprises devront indiquer également les mesures de préventions qu'elles mettront en œuvre sur le chantier ;
- Le Cadre de Décomposition du Prix Global et Forfaitaire (CDPGF) joint au dossier de consultation dûment rempli en indiquant pour chaque article la quantité dans la colonne « Entreprise » et le prix unitaire. L'entreprise devra obligatoirement suivre ce cadre en ajoutant des articles si nécessaire.

L'entreprise ne pourra invoquer un oubli du dossier de consultation pour se dispenser de quelque fourniture que ce soit, qui serait nécessaire au fonctionnement des installations.

En conséquence, l'Entrepreneur ne pourra jamais arguer que des erreurs ou omissions des plans ou devis puissent le dispenser d'exécuter tous les travaux de son corps d'état ou faire l'objet d'une demande d'augmentation de prix.

1.13 PLANNING D'EXECUTION

L'entreprise fournira pendant la période de préparation du chantier un planning détaillé, daté à partir de l'ordre de service du Maître d'ouvrage

1.14 DECLARATION DES SOUS-TRAITANTS

L'entreprise sera tenue de déclarer toute entreprise à qui elle sous-traitera une partie des travaux du Marché. Cette déclaration devra être faite lors de la remise des offres. L'acceptation de chaque sous-traitant sera soumise à l'agrément du Maître d'Ouvrage.

1.15 DOCUMENTS D'EXECUTION ET DE CHANTIER

L'Entrepreneur devra dresser lui-même tous les plans d'exécution, de détails, d'atelier et de chantier nécessaires à la parfaite définition et exécution des ouvrages.

Ces plans seront soumis au visa du Maître d'Ouvrage, du Maître d'Œuvre de l'opération et du Bureau de contrôle technique avant le début de toute réalisation. Ces plans devront être accompagnés de toutes les notes de calculs justificatives.

1.15.1 Avant démarrage des travaux :

Pendant la période de préparation, l'Adjudicataire du présent lot devra transmettre un dossier d'exécution comprenant, à minima :

- Le bilan thermique à l'aide d'un logiciel certifié CSTB permettant le dimensionnement des installations de chauffage et de rafraichissement ;
- Les plans d'implantation et de distribution, y compris coupes et détails ;
- Les plans de distribution de l'ensemble des niveaux pour le lot CVC, y compris coupes et détails ;
- Les plans cotés de percements et carottages à exécuter ;
- Les plans d'implantation et de repérage des équipements de tous les niveaux (réseaux, appareillages, robinetteries, etc...) ;
- Les plans d'implantation et de repérage des équipements principaux précisant leurs encombrements, poids et besoins éventuels (socles, longrines, etc...) ;
- Les plans de détails de supportage ;
- Les plans de renfort de cloisons ;
- Les schémas de principe de production et de distribution ;

- Les schémas électriques et plans de câblages qui devront respecter les prérequis suivants :
 - Repérage fil à fil ;
 - Repérage des contacts ;
 - Carnet au format A4.
- Les plans d'implantation des armoires électriques et coffrets ;
- L'architecture GTC ;
- L'analyse fonctionnelle de l'installation ;
- Les notes de calculs de dimensionnement des installations et de l'appareillage mis en œuvre ;
- Les fiches techniques de l'ensemble des matériels et matériaux proposés par l'entreprise ;
- La nomenclature et les références de l'ensemble du matériel mis en œuvre indiqué sur l'ensemble des plans ;

Nota : Les plans réalisés par la Maîtrise d'Œuvre dans le cadre du Dossier de Consultation des Entreprises ne pourront, en aucun cas, être réutilisés comme plans d'exécution. Ces derniers ont vocation à guider la compréhension des prestations demandées et ne sont pas des plans d'exécution. L'entreprise devra réaliser ses propres plans d'exécutions.

1.15.2 Dossier de préparation à la maintenance pour les lots techniques

Au démarrage des travaux, un dossier sera constitué par l'Entrepreneur reprenant la liste complète et détaillée de tous les matériels techniques réellement installés ou à installer sur le site.

En cas de nécessité, un état des lieux précis de l'existant conservé devra être effectué. Ce dossier sera fourni impérativement au Maître d'Œuvre avant et indépendamment des DOE et DIUO décrits ci-après.

Ce dossier comportera les informations suivantes pour chaque matériel :

- Type de matériel ou d'équipement ;
- Descriptif sommaire de l'équipement ;
- Numéro de série ;
- Date de mise en service (passée ou à venir) ;
- Caractéristiques techniques de l'équipement ;
- Notice descriptive de chaque appareil.

1.16 VALIDATIONS ET VISAS

L'ensemble des documents produits par l'entreprise sera soumis à la validation de la Maîtrise d'Œuvre.

Tous les documents seront parfaitement lisibles, identifiés et signés par leurs auteurs afin d'assurer leur traçabilité. L'inobservation de ces règles entraînera le refus des documents concernés.

Le Maître d'Œuvre et le Maître d'Ouvrage, demeurants juges en chaque cas d'espèce, ont toute autorité et pouvoir de décision pour rejeter une proposition de matériel ou matériau qu'ils estiment ne pas répondre aux définitions caractéristiques minimales exigées.

Aucune entreprise ne peut s'élever contre leur arbitrage et en particulier faire état de critère d'ordre financier. L'entreprise est tenue de se soumettre au choix arrêté et de fournir dans le cadre de son marché les matériels ou matériaux retenus.

Cependant, si l'indication d'une marque ou d'un type est mentionnée sans être suivie des termes "ou similaire", "ou équivalent", etc..., la définition ainsi exprimée précise, soit l'absence de modèle correspondant en autres fournitures, soit le choix du Maître d'Œuvre d'un modèle ou d'une fourniture déterminée, pour des raisons esthétiques ou techniques.

L'entreprise pourra proposer un matériel qu'elle estime « équivalent » mais pourra se le voir refuser pour des raisons esthétiques ou techniques.

1.17 MODIFICATION DES DISPOSITIONS CONTRACTUELLES

L'Entrepreneur ne pourra apporter de lui-même aucun changement aux dispositions contractuelles sans l'accord écrit du Maître d'Œuvre. C'est pourquoi, toute demande de modification devra être transmise au Maître d'Œuvre. Elle devra être écrite et accompagnée d'une note économique précisant l'incidence sur le coût de l'ouvrage concerné. D'une façon générale, un ouvrage modifié pour des convenances d'exécution ne pourra coûter plus cher que l'ouvrage initialement projeté.

Au cas où l'Entrepreneur décèlerait des erreurs, omissions ou contradictions, il aurait l'obligation d'en faire part par écrit au Maître d'Œuvre.

En cas de modification acceptée, tous les documents existants visés ou non, devront être immédiatement modifiés, au frais de l'Entrepreneur et visés pour mise en conformité, et ceci avant exécution des modifications.

Les techniques développées par le Maître d'Œuvre lors des études de conception font parfois appel à des procédés non traditionnels de technique non courante, hors du champ d'application des avis techniques ou du cahier des charges. A défaut d'avis technique ou de cahier des charges approuvé par un organisme agréé, les entreprises chargées de la réalisation de ces ouvrages devront prendre en charge tous les frais liés à cette procédure, les honoraires de l'organisme rapporteur, ainsi que tous les essais que pourrait demander le Comité d'expert et le C.S.T.B. Il est précisé que l'entreprise a obligation d'obtenir une appréciation favorable de la commission d'expert. Par ailleurs, avant même de lancer la procédure ATEX, l'entreprise devra obtenir du C.S.T.B. un courrier attestant de la faisabilité de la technique proposée.

1.18 FERMETE DU PRIX

Le CCTP et la série de plans du dossier de consultation donnent les caractéristiques et principes des travaux à prévoir pour une parfaite exécution et finition complète.

En cas d'incertitude, ou s'il apparaissait sur les documents susmentionnés des omissions ou des erreurs, les Entrepreneurs devront compléter leurs renseignements auprès du Maître d'Œuvre ou parfaire et suppléer à un manque d'indications et aux omissions.

En conséquence, le prix souscrit dans l'acte d'engagement correspond à des installations livrées au complet et en parfait état de fonctionnement et de finitions.

Il est formellement stipulé que le prix forfaitaire comprendra tous les ouvrages utiles à l'exécution convenable et complète des travaux, de façon que leur achèvement dans les conditions déterminées par les plans et les CCTP ne donne lieu à aucun supplément.

Ne seront pas considérés comme travaux "en plus", et de ce fait, ne pourront donner lieu à un ordre de service ou à des comptes, tous les travaux nécessaires à l'entier et parfait achèvement des ouvrages dans le cadre des plans et CCTP souscrits en parfaite connaissance de cause. L'Entrepreneur ne pourra réclamer aucun supplément en s'appuyant sur ce que les désignations mentionnées sur les plans et CCTP pourraient présenter d'incomplet ou de contradictoire ou sur des omissions évidentes qui pourraient se révéler.

Les prix comprendront implicitement les taxes de voirie, les frais de clôture et de palissade, de gardiennage ainsi que les branchements provisoires, les frais de consommation d'eau, d'électricité, et tout autre frais relatif à l'exécution des travaux, ainsi que les frais d'assurance, etc...

1.19 ESSAIS ET CONTROLES

En fin de travaux, l'entreprise effectuera les essais et contrôles qui devront faire l'objet de sa part de procès-verbaux établis conformément aux prescriptions définies ci-après.

L'Entrepreneur effectuera les essais, mesures et mises au point pendant une période à valider avec le Maître d'Œuvre et le Maître d'Ouvrage suivant la proposition de planning à charge du présent lot. L'entreprise sera tenue d'informer la Maîtrise d'Œuvre et le Contrôleur Technique sur la date à laquelle celle-ci procédera aux différents essais.

Toutefois, une période de mise en service d'une durée minimum d'un mois devra être prévue par le présent lot. Pendant cette période, l'Entrepreneur affectera à l'installation les techniciens et metteurs aux point qualifiés nécessaires à la bonne réalisation de ces mises en service. Le coût de ces essais et mises au point sera inclus dans le forfait de l'Entrepreneur.

Un représentant du Maître d'Ouvrage pourra être présent pour assister à ces essais qui pourront dans ce cas être valables pour la réception des travaux, s'ils satisfont aux prescriptions des pièces contractuelles.

Les attestations de fonctionnement tiendront lieu d'essais de réception sauf en cas d'avis défavorable. Il pourra alors y avoir réalisation éventuelle d'essais complémentaires jugés nécessaires par le Maître d'Ouvrage, sur avis de la Maitrise d'Œuvre et du Contrôleur Technique.

Ces vérifications portent sur :

- La qualité du matériel et de l'appareillage ;
- L'emploi en conformité aux Normes de Règlements et aux Spécifications du présent document.

L'Entrepreneur devra fournir tous les appareils nécessaires ou exigés pour les essais thermiques, aérauliques, hydrauliques, acoustiques et électriques.

Les essais comprendront :

- Essais d'étanchéité des canalisations ;
- Des traversées des dalles basses et intermédiaires par rebouchage au mortier de ciment autour des conduits ;
- Des liaisons fourreau/mur ;
- Des traversées et pénétrations de plancher ;
- Essais de mise en température du réseau ;
- Essais des appareils mécaniques, électromagnétiques, électriques ;
- Essais de fonctionnement de l'installation dans son ensemble.

Organisation des essais et contrôles

Les modalités des essais et des contrôles seront établies d'un commun accord entre le Maître d'Œuvre et l'Entrepreneur. L'Entrepreneur rédigera les procès-verbaux d'essais sur lesquels devront figurer pour chaque essai les résultats à obtenir et les résultats obtenus lors des mesures effectuées ou des vérifications réalisées.

Contrôle de qualité

L'Entrepreneur fournira les certificats de conformité attestant que les composants ou les sous-ensembles livrés sont conformes aux normes qui les concernent.

Auto-contrôle

L'Entrepreneur devra procéder aux auto-contrôles techniques de ses installations. Il sera tenu de fournir au Maître d'Œuvre :

- Son programme des vérifications ;
- Les fiches d'auto-contrôles attestant la réalité de ces vérifications.

Enfin, il devra organiser son chantier de telle sorte que les auto-contrôles soient réalisés à l'avancement des travaux.

Essais et contrôles sur site

Avant la mise en service, l'Entrepreneur devra effectuer les examens et essais destinés à vérifier que les installations sont conformes aux dispositions réglementaires et aux prescriptions, du présent CCTP et qu'elles satisfont aux performances demandées.

1.20 MISES EN SERVICES

Après la fin des travaux, finalisation des auto-contrôles et essais, et dès que les conditions nécessaires seront réunies, l'installation sera mise en service, soit par les metteurs au point de l'entreprise, soit par le fabricant avec la présence de l'installateur.

1.21 FORMATION DU PERSONNEL

Avant la réception, l'Entrepreneur procédera à la formation du personnel désigné par le représentant du Maître d'Ouvrage sur l'ensemble de l'installation réalisée par un technicien qualifié. L'Entrepreneur devra prévoir la durée nécessaire à la formation de l'installation complète.

Les dates de cette formation devront être fixées en accord avec le Maître d'Ouvrage, le Maître d'Œuvre et l'Entreprise.

A l'issue de cette formation, un support rappelant les principales tâches de la conduite et de l'exploitation des installations techniques sera remis au Maître d'Ouvrage. Une attestation de formation sera remise.

1.22 DOSSIER DES OUVRAGES EXECUTES

En fin de travaux et avant la réception, l'entreprise devra remettre un dossier d'ouvrage exécutés. Ce dossier verra tous les documents remis à jour, indicés de la mention « D.O.E » et comportera toutes les modifications réalisées pendant la phase travaux. Ce dossier permettra une intervention ultérieure de l'exploitant.

Ce dossier comportera, à minima :

- Les plans d'implantation et d'exécution des ouvrages ;
- L'intégralité des plans, comportant l'ensemble des réseaux ainsi que toutes les informations nécessaires à la compréhension de l'installation ;
- Les notes de calculs ;
- Les schémas de principe fluides et électriques ;
- Les documentations et spécifications techniques de l'ensemble des matériels installés ;
- Le schéma de principe de la régulation des équipements ;
- Les consignes d'exploitation de l'installation ;
- La notice complète de fonctionnement de l'installation (guide et mode de procédures de mise en marche et d'arrêt des équipements) accessible par toute personne non spécialisée ;
- Les rapports de mise en service, mesures et relevés effectuées par l'entreprise et par les fabricants de matériels spécifiques ;
- La notice d'entretien et de maintenance des divers équipements comportant le tableau détaillé avec la périodicité d'interventions (gammes de maintenance) ;
- Le tableau des consignes de sécurité d'exploitation ;
- L'attestation de formation du personnel chargé de l'exploitation des équipements ;

L'entreprise fournira un dossier complet, pour validation, à la Maîtrise d'Œuvre.

Une fois ce dossier validé, elle en produira 4 exemplaires :

- 3 pour le Maître d'Ouvrage ;
- 1 pour le Maître d'Œuvre (en version informatique).

1.23 RECEPTION

La réception sera prononcée par le Maître d'Ouvrage après réalisation des auto-contrôles, essais et mises en service énoncés ci-avant. Il sera vérifié, en outre, que l'installation est bien complète et que tous les éléments sont conformes aux documents d'appel d'offres et aux ordres de service établis ultérieurement.

En cas de constatation de malfaçons, l'Entrepreneur devra réaliser la remise en état avec remplacement éventuel des pièces défectueuses (toutes sujétions, main d'œuvre comprise, restant à sa charge).

La réception fera l'objet d'un procès-verbal accompagné des éventuelles réserves constatées lors de la visite effectuée à cet effet en présence des différentes parties contractantes.

La levée des réserves pourra être prononcée pour autant :

- Qu'aucune observation ne subsiste en ce qui concerne la bonne marche des installations ;
- Que les installations et leurs caractéristiques soient restées semblables à elles-mêmes et conformes à celles relevées au cours des mesures et des essais.

La réception sera prononcée lorsque l'ensemble des travaux seront reconnus terminés, conformes aux plans d'exécution, en bon ordre de marche et répondant aux normes et réglementations.

1.24 TRAVAUX ET FOURNITURES A CHARGE DE L'ENTREPRENEUR

Le CCTP renseigne aussi exactement que possible l'Entrepreneur sur la nature, la qualité et les caractéristiques des ouvrages ainsi que leurs emplacements et positions. Mais, il convient de rappeler que les documents du dossier de consultation n'ont pas un caractère limitatif, et que l'Entrepreneur ne pourra réclamer aucun supplément pour d'éventuels travaux indispensables non décrits, ni définis au CCTP.

Il devra en conséquence, outre les travaux décrits aux paragraphes 2 et suivants à prévoir dans le cadre normal du présent marché, les prestations suivantes :

- La fourniture, le transport et la mise en œuvre de tous les matériaux nécessaires à la réalisation de l'installation proposée sur les plans techniques ;
- L'amenée, l'établissement, l'enlèvement de tous les engins et échafaudages nécessaires à la réalisation des ouvrages ;

- La totalité des installations en parfait état de marche dans le respect du planning ;
- Les démarches auprès de l'Organisme de Contrôle pour les attestations de conformité y compris les frais qui en découlent ;
- La remise de tous documents facilitant l'avancement des travaux dans les délais impartis à leur mise en application ;
- Les incidences consécutives aux travaux en heures supplémentaires, heures de nuits, etc... nécessaires pour respecter les délais d'exécution ;
- L'enlèvement des gravois, déchets, débris et emballages de l'Entrepreneur ;
- Toutes fournitures et travaux propres à satisfaire à des exigences réglementaires (protection incendie, acoustique, thermique, sismique...).

Les entreprises supporteront toutes les conséquences des règlements administratifs, notamment celles qui résultent des règlements de police en vigueur ou à venir, qui se rapportent plus particulièrement à la clôture du chantier, au gardiennage du chantier et à la sécurité de la circulation.

Elles poseront tous les panneaux de signalisation nécessaires et prendront toutes les mesures utiles en vue de prévenir les usagers du danger qu'ils pourraient causer dans le cadre de leurs activités aux abords du chantier

1.25 QUALIFICATIONS

Le personnel employé devra être qualifié et habilité pour les travaux du présent marché. L'entreprise, elle-même, devra être en possession d'une qualification officielle pour les travaux qu'elles s'engagent à réaliser.

1.26 REPRESENTATION DE L'ENTREPRISE

Afin de pouvoir clairement identifier le personnel de chantier intervenant sur site, les intervenants devront avoir des vêtements de travail au nom de l'entreprise, et un badge indiquant leur nom. Le personnel ne respectant pas ces directives, ou ayant un comportement incorrect, sera exclus du chantier par le Maître d'Ouvrage. De plus, des mesures coercitives seront appliquées à l'entreprise responsable.

Rendez-vous de chantier périodiques (réunion de chantier, techniques, synthèse, ...)

L'Entrepreneur sera tenu :

- De participer :
 - Aux réunions hebdomadaires de chantier ;
 - A la totalité des réunions d'études nécessaires à l'établissement des plans d'exécution, à la réalisation et à la réception des travaux ;
- De se faire représenter à chacun de ces rendez-vous par un mandataire ayant une délégation de pouvoir à prendre toutes décisions (techniques, moyens et financières) à la demande du Maître d'Ouvrage ou du Maître d'Œuvre ;

La participation d'un représentant d'un sous-traitant à une réunion ne dispense pas le titulaire d'être représenté.

Les réunions d'études auront pour objet, dans un premier temps, de définir et de mettre au point la conception générale de chaque système, et dans un deuxième temps, de faire le point sur les problèmes liés à l'avancement des études, développements et travaux, d'examiner le respect du planning et d'organiser les essais et réceptions.

1.27 GARANTIE DES INSTALLATIONS

Pendant la période de garantie, le remplacement d'une pièce devra être effectué dans un délai maximum de 15 jours (hors week-ends) selon la demande de l'Exploitant. Si l'Entrepreneur n'intervient pas dans le délai imparti, les travaux pourront être effectués à ses frais indépendamment des dommages et intérêts qui lui seront réclamés.

L'Entrepreneur garantit de façon formelle la parfaite réalisation des travaux suivant les normes et les règles de l'art.

L'Entrepreneur doit la garantie de fonctionnement et du matériel.

La durée de la garantie est fixée à 2 ans, à compter de la réception définitive (réserves levées).

2. SPECIFICATIONS TECHNIQUES ET BASES DE CALCULS

2.1 PRESCRIPTIONS POUR LES INSTALLATIONS CVC

2.1.1 Données de base du site

Situation géographique :

Lieu Avignon (84)

Zone Climatique H2

Températures de base et hygrométries :

Hiver - 7°C / 90%

Été +37°C / 50%

2.1.2 Ambiance à maintenir dans les locaux

Bâtiment Abeille :

	Été - (°C / HR)	Hiver - (°C / HR)
Bureaux	26°C/NC	19°C / NC
Salle de réunion	26°C/NC	19°C / NC
Circulation / WC	NC/NC	NC/NC

Bâtiment Insectarium :

Une consigne de température constante devra être maintenue tout au long de l'année dans les locaux de laboratoire du bâtiment Insectarium hébergeant des insectes sensibles.

Consigné été : $T \leq 25^{\circ}\text{C}$

Consigné hiver : $T \geq 22^{\circ}\text{C}$

2.1.3 Unités de production et unités terminales

Le calcul des déperditions devra intégrer une surpuissance de 20 % sur la puissance installée, afin de garantir une marge de sécurité et de confort en toutes conditions.

Pour chaque local, il sera calculé les charges maximales en tenant compte :

- Des apports externes : parois, vitrages, infiltrations, ...
- Des apports internes : occupants, éclairage, machines, ...

Il sera calculé les charges maximums pour l'heure du mois le plus défavorisé.

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

2.2 PRESCRIPTIONS POUR LES INSTALLATIONS ELECTRIQUES

2.2.1 Principe

Les installations à réaliser comprennent pour les équipements CVC, l'ensemble des dispositifs de commande, protections, asservissements, régulations, alarmes et les raccordements des installations électriques, y compris **mise à la terre et alimentation générale depuis le point de livraison par le présent lot.**

Le présent lot prévoira l'ensemble des dispositifs de télécommande et de régulation.

Tous les appareils seront à coupure omnipolaire.

Les raccordements des appareils s'effectueront en câbles de la série U 1000 RO 2 V.
L'ensemble des installations sera réalisé conformément à la norme NFC et au décret du 14/11/88.

2.2.2 Armoires électriques

Chaque tableau électrique regroupera l'ensemble des éléments suivants :

- Les commandes,
- Les signalisations,
- Les protections,
- Les borniers de report de tous les matériels électriques mis en œuvre.

Enveloppe et Protection

- L'enveloppe du tableau sera constituée d'un coffret métallique de type étanche, avec un degré de protection minimum IP44 en intérieur et IP55 en extérieur.
- L'ensemble sera mis à la terre, y compris la porte (via tresse ou shunt en cuivre).
- La fermeture se fera par serrure à clé, avec un modèle unique à définir avec le Maître d'Œuvre lors de l'étude d'exécution.

Équipements Intégrés

Chaque armoire comportera :

- Un interrupteur général,
- Un contacteur commandé par un dispositif "coup de poing" en façade,
- Les dispositifs de télécommande et d'alarme,
- Les étiquettes gravées de repérage,
- Le schéma électrique plastifié,
- Un compteur d'énergie.

Châssis et Borniers

- Les châssis intégreront obligatoirement, en partie basse, les borniers de liaison à l'appareillage.

Prévision d'Extension

- Chaque enveloppe devra permettre l'adjonction ultérieure de 30 % de matériel supplémentaire.
- Cet espace libre sera équipé des accessoires de fixation et des goulottes nécessaires à cette extension.

Finition

- Les enveloppes seront peintes avec deux couches de peinture polyuréthane, de couleur à définir en début d'étude d'exécution.
- L'intérieur des armoires sera peint en couleur claire pour faciliter la lisibilité et l'intervention.

•

Repérage

Tous les fils et câbles seront repérés par repère S.E. STERLING ou AIR L-B. La méthode de repérage sera la méthode des équivalences (chiffre et nombre de 1 à n + 1) à l'intérieur des armoires, et méthode par adresse en liaison avec le carnet de câble pour les câbles extérieurs aux armoires.

Schémas Electriques

Ils seront obligatoirement au format A3 et comporteront dans l'ordre :

- 1 Page de garde avec cartouche et indice de modification ;
- 1 Page de définition des symboles employés et de la méthodologie de repérage et de renvoi au folio ;
- 1 Carnet de câbles ;
- Folio de schémas de puissance repérée ;
- Folio de schéma de principe développé et repéré ;
- Folio de spécification du matériel employé comportant les marques, types, références fournisseurs précises de tous les composants de l'armoire ainsi que leur repère au schéma ;
- Folio de présentation de la face avant des tableaux avec commande et signalisation et de la mise en place du matériel intérieur, à l'échelle et repéré.

Ces schémas seront obligatoirement approuvés par le Maître d'œuvre avant toute construction.

2.2.3 RACCORDEMENTS DES APPAREILS

Tous les câbles seront de la série U 1000 R02V ou U 1000 SC12 N.
Repérage des conducteurs normalisé.

Ces câbles seront posés :

- Sur chemin de câble galvanisé à froid en une seule couche à partir de 3 câbles, dans les locaux techniques et vides sanitaires.
- Sous fourreau IRO système "METRO" (coude apparent 3 D) avec collier double si nécessaire de 1 à 2 câbles, dans les locaux techniques et vides sanitaires.
- Sous conduits ICD APE encastrés dans les locaux d'utilisation

Tous les appareils électriques même monophasé et de très faible puissance qui ne seront pas en vue directe des tableaux électriques qui les alimenteront devront être équipés de sectionneurs de proximité ou de coups de poing bipolaires d'arrêt d'urgence verrouillable agissant sur la chaîne de commande du contacteur.

Tous les chemins de câble devront comporter 20 % de place pour les câbles futurs.

Les mises à la terre de toutes les masses métalliques doivent être assurées ainsi que leur continuité (shunts aux jonctions de chemin de câble, bride sur la tuyauterie, raccord de gaine, manchette anti vibratile). La section minimum est de 10 mm².

2.2.4 ARRÊT D'URGENCE

Le présent lot mettra en œuvre un AU CVC, un coup de poing d'arrêt d'urgence agissant directement sur le disjoncteur de tête par l'intermédiaire :

- Soit d'une bobine à manque de tension
- Soit d'une bobine à émission de tension.

Dans le premier cas (manque de tension) la bobine devra être alimentée par une source de courant continu avec chargeur en floating afin d'éviter les microcoupures.

Dans le deuxième cas (émission de tension) le boîtier d'arrêt d'urgence devra comporter un voyant ouverture et un voyant fermeture signalant la position du disjoncteur de tête.

Ces dispositions seront conformes au DTU 70.1.

Ces arrêts d'urgence devront obligatoirement couper l'alimentation de tous les appareils.

2.3 PRESCRIPTIONS POUR LES INSTALLATIONS DE REGULATION

2.3.1 Principe

Tout le matériel de régulation sera fourni par le même fabricant. Celui-ci prendra également en charge l'installation et la mise en service des ensembles, à moins que l'installateur ne dispose d'un service spécialisé et n'ait obtenu l'agrément du Maître d'œuvre.

L'ensemble de régulation sera de type numérique communicant.

Toutes les fonctions de régulation et les asservissements seront traités de façon autonome sur des équipements locaux.

2.3.2 Commandes filaires tactile

Les unités intérieures posséderont une Commande filaire individuelle tactile rétro-éclairée avec affichage 3,8 pouces à cristaux liquides de type **RC-EX3A** (Eco touch) de chez **YACK** **où équivalent et devront respecter les caractéristiques ci-dessous.**

Ces télécommandes permettront un contrôle de 16 unités intérieures et pourra contrôler des unités intérieures de réseaux frigorifiques indépendants. L'utilisation de la télécommande devra pouvoir être limitée par le verrouillage de certaines fonctions et définir une plage pour les températures d'utilisation en mode chauffage et climatisation.

L'interface se devra d'être en français et la fonction des 2 touches pourra être paramétrable en fonction des besoins des utilisateurs

Le mode économie d'énergie pourra être configurable selon les besoins.

L'interface rétro-éclairée permettra une utilisation intuitive des fonctionnalités laissées à disposition de l'utilisateur. Il sera possible de régler les dates d'intervention, de maintenance et des coordonnées de la société de maintenance.

En cas de défaut, la télécommande affichera automatiquement les coordonnées et le téléphone du service de maintenance

Une fonction dédiée à la maintenance permettra le test du (des) unité(s) et de leur pompe de relevage respective. Le nom du local ou zone correspondant à la télécommande, pourra être affiché sur l'interface de la télécommande devra être modifiable en cas de modification de cloisonnage.

Le programmeur hebdomadaire, de série sur la télécommande RC-EX3A, permettra de programmer jusqu'à 4 plages de fonctionnement par jour sur une semaine.

Dans ce mode de programmation, les heures de marche et d'arrêt ainsi que la température de consigne seront réglables. Cette fonction permet une régulation en "réduit de nuit" assurant ainsi une consommation minimale.

La télécommande sera raccordée à son unité intérieure par un câble blindé, en respectant les préconisations du constructeur. La longueur de ce câble devra pouvoir aller jusqu'à 600m.

Les télécommandes à fil seront équipées d'origine d'une sonde d'ambiance incorporée pour permettre de réguler selon les besoins sur la température de reprise des unités intérieures ou sur la température au niveau de la télécommande.

Lorsque la fonction de redémarrage après coupure de courant est activé la télécommande redémarre dans les mêmes conditions que précédent l'arrêt, conserve l'heure et la programmation hebdomadaire.

Elle pourra être configurée comme une commande de type « simplifiée tactile » permettant ainsi une utilisation ergonomique par le client final.

Un point de consigne sera défini et l'utilisateur ne pourra que modifier un différentiel (-2, -1, 0, +1, +2 : plage ajustable selon les besoins de l'exploitant) par rapport à la température de base (définie lors de la mise en service par l'exploitant). La température de base ne sera pas visible par l'utilisateur.

Cet affichage sera ainsi simplifié et facilement utilisable pour le contrôle des unités intérieures des pièces.

La télécommande sera capable d'assurer la fonction secours des UI.

Le dispositif permet lorsque 2 unités sont raccordées sur la même télécommande RC-EX3A :

- Rotation : Alternance selon le temps désiré par le client
- Sauvegarde puissance : les 2 unités fonctionnent s'il y a un écart de température (défini par le client) par rapport à la température de consigne
- Sauvegarde défaut : l'unité de secours démarre si la première unité est en défaut.

Une alerte est également disponible si l'unité est **en fonctionnement et que la T° dépasse la consigne de la valeur définie par le client.**

Le client sera alors informé de cette situation.

Lors la mise en sécurité de l'unité, il est possible de rentrer le numéro du service de maintenance que l'utilisateur devra contacter.

La date des entretiens peut être définie sur la télécommande afin d'informer l'utilisateur de la nécessité de réaliser l'entretien de son installation (suivi selon la législation, contrat d'entretien.....).

En cas de défaut : Le code panne est affiché et le service technique pourra visualiser tous les paramètres de fonctionnement de l'installation lors du défaut.

⑮ Affichage des anomalies de fonctionnement		
Affichage des anomalies de fonctionnement		
U. I.	000	CodePanne E09 U. E.
	Fonction	Données
01	Mode	Froid
02	T° de consigne	28°C
03	T° de reprise d'air	26°C
05	T° n°1 échangeur Int.	10°C
06	T° n°2 échangeur Int.	10°C
		Suivant Retour

Pouvant être associé à des connecteurs CnT, les unités pilotées pas la **RC-EX3A** disposeront des paramétrages suivant pour le contact d'entrée XR5 :

- ① Run/Stop
- ② Permission/Prohibition
- ③ Climatisation/Chauffage
- ④ Arrêt d'urgence
- ⑤ Compensation (uniquement FDT VG/FDT KXZE1/ FDK KXZE1)
- ⑥ Arrêt thermostatique forcé.
- ⑦ Mode SILENCE de l'unité extérieure
- ⑧ Arrêt temporaire
- ⑤ Détails de la Compensation Clim / Déshumidification : Temp +2°C et Chauffage : Temp -2°C
- ⑥ Détails de l'Arrêt thermostatique forcé le compresseur est arrêté et l'unité intérieure passe en mode Ventilation.

Les 13 fonctions suivantes seront sélectionnables pour les différentes sorties du connecteur CnT :

Indication Marche/ Indication Chaud / Compresseur ON/ Défaut / Climatisation/ Vitesse ventilation 1, 2 ou 3/

Dégivrage / Mode ventilation/ Résistance externe/ Free cooling/ Alarme surcharge UI / Plages de réglage de la température ajustables selon les modes :

- En climatisation, la plage de réglage de la température pourra être étendue de 16°C à 35°C (D'usine le réglage est possible entre 18 et 30°C)
- En chauffage, la plage de réglage de la température pourra être étendue de 13°C à 30°C (D'usine le réglage est possible entre 16 et 30°C)

3. TRAVAUX DE DEPOSE DES INSTALLATIONS EXISTANTES

La production de chauffage est actuellement assurée par une chaudière gaz collective desservant les deux bâtiments (Abeille et Insectarium). Celle-ci sera neutralisée, déposée et évacuée par les équipes de la maîtrise d'ouvrage.

Le présent lot devra réaliser l'ensemble des consignations nécessaires à la dépose de l'équipement à savoir :

- Réseau d'alimentation gaz à **consigner, bouchonner et isoler** à l'aide d'une nouvelle vanne de sécurité
- Réseau d'alimentation électrique à **consigner** depuis le tableau général en amont de la chaufferie

3.1 DEPOSE BATIMENT « INSECTARIUM »

Une partie des radiateurs du bâtiment « Insectarium » seront déposés.

La prestation de dépose des radiateurs filants en façade existants comprendra le démontage des supports ainsi que la remise en état des parois concernées, notamment dans les locaux 24, 15, 16, 19, 20 et 21.

La dépose des installations de chauffage et de climatisation existantes est décrite au chapitre 8.1 du présent document.

3.2 DEPOSE BATIMENT « ABEILLE »

La dépose des installations existantes de chauffage/rafraîchissement ne sont pas incluses au présent marché.

La dépose des groupes extérieurs et des unités intérieures seront réalisés en interne par l'INRAE par un technicien agréé.

4. BATIMENT ABEILLE - DESCRIPTION DES INSTALLATIONS DE CHAUFFAGE ET CLIMATISATION

4.1 GROUPE DE PRODUCTION

Le groupe de production DRV, pour le traitement des bureaux, pièces de laboratoires et **circulation (en option)** sera composé d'une unité extérieure, qui aura les caractéristiques suivantes :

- 1 unités type KXZME1A - 2 tubes Puissance frigorifique : P = 33.5 kW
- Intensité de démarrage : 5 A

Le groupe de production sera de type **FDC-335KXZME1A**, ou techniquement équivalent.

Plages de fonctionnement :

- Eté : +15°C / +43°C
- Hiver : -20°C / +20°C

Caractéristiques :

Les unités extérieures comporteront les éléments suivants :

- Carrosserie en tôle galvanisée revêtue d'une résine imperméable
- Echangeur fluide frigorigène / air en cuivre et ailettes aluminiums revêtus d'une protection anti-corrosion Blue Fin.
- Moto-Ventilateurs de type hélicoïdal à plusieurs vitesses équipés d'une hélice à 3 pâles dentelées et disposant de 35 Pa de pression statique externe.
- Compresseur Inverter Scroll 3D de type spiro-orbital de fabrication Mitsubishi Heavy Industries équipé de séparateurs d'huile et d'un système Multi refoulement.
- Ensemble de platines électroniques équipées d'un revêtement silicone anti-corrosion permettant le contrôle du système et la communication avec les unités intérieures.
- Ensemble de vannes d'arrêt frigorifiques pour le raccordement des canalisations.
- Les unités extérieures reposeront sur un châssis de profilés métalliques renforcés, sur lequel viendront s'adapter les panneaux d'habillage rigides démontables.

Compresseurs :

- Les compresseurs seront de type hermétique Scroll 3D de fabrication Mitsubishi Heavy Industries. Ces compresseurs seront 100 % Inverter de façon à permettre une adaptabilité précise à la charge du bâtiment et limitera ainsi à 5 Ampères les courants appelés au démarrage des compresseurs.
- L'architecture Multi refoulement du compresseur permettra d'optimiser le fonctionnement et d'augmenter les performances.
- 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 thermistances.
- Une fonction d'équilibrage des temps de fonctionnement des compresseurs permettra d'en prolonger la durée de vie.
- Le système pourra continuer à fonctionner en cas de panne d'un des compresseurs en sollicitant le compresseur Inverter valide, ce qui permettra une puissance minimale, le temps du dépannage.

Echangeur de chaleur :

- L'échangeur de chaleur sera constitué de tubes cuivre sertis sur des ailettes en aluminium protégées par un film Blue Fin.
- L'échangeur aura une structure tétraédrique, afin d'obtenir une compacité de l'unité accrue.

Ventilateur :

- L'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 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 35 Pa.
- Le design des hélices de ventilation s'inspirera des travaux de la division aéronautique de Mitsubishi Heavy Industries. Les faces dentelées permettront d'augmenter la quantité d'air brassée tout en diminuant l'énergie absorbée.
- L'unité extérieure pourra être bridée à la demande via un contact sec (horloge...) afin de permettre un abaissement de l'impact acoustique et des consommations électriques, la nuit par exemple.

Circuit de réfrigérant, système de récupération d'huile :

- Le circuit de réfrigérant comportera principalement une bouteille récupératrice de liquide, des vannes d'arrêts 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, pouvant aller jusqu'à un total de 150 m.
- Les raccordements frigorifiques aux unités extérieures devront être brasés sur la ligne vapeur. Un bout de cuivre aura été prévu lors de la conception afin d'éviter l'échauffement de la vanne de service. La ligne liquide devra être raccordée par un raccord dudgeon pour assurer une parfaite étanchéité.

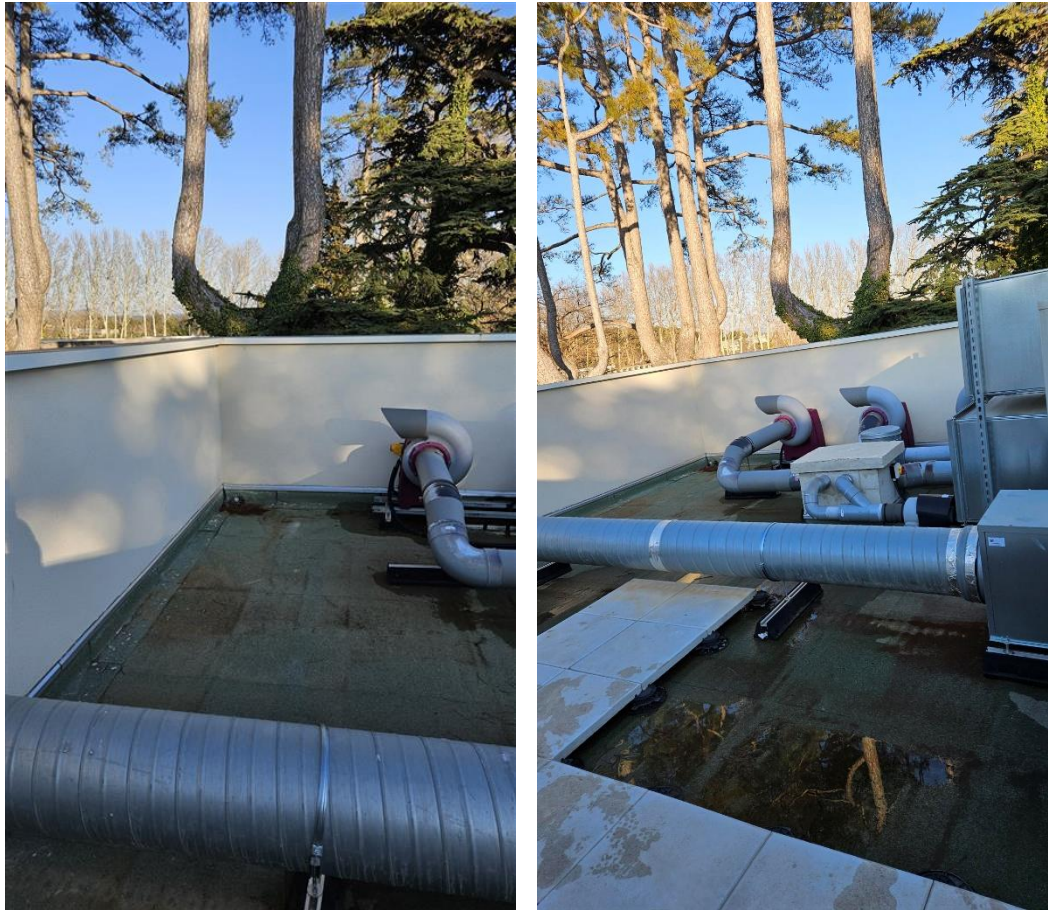
Asservissement :

- Le groupe extérieur sera capable de communiquer selon paramétrage, par un signal 12V continu, son fonctionnement (même en ventilation ou en régulation thermostatique), ce qui permettra un report déporté de fonctionnement pour gérer un asservissement de ventilateur d'extraction ou d'autres éléments.
- Un signal de défaut (12V DC) sera également à disposition afin de signaler tout défaut au centre de report technique. La tension sera présente tant que le défaut n'aura pas été supprimé ou l'installation réinitialisée.
- Information : ce report doit être relayé (distance maximale entre la carte du groupe extérieur et la bobine du relais : 2 m.)
- Un contact de sélection du mode de fonctionnement (chauffage/rafraîchissement) pourra être mis en place au niveau du groupe extérieur, forçant le groupe extérieur dans l'un des deux modes.
- Une fonction « silence » pourra être actionnée par simple action sur un contact sec (horloge, capteur de présence...) afin de limiter l'impact acoustique dû aux ventilateurs extérieurs. Il sera également possible de définir 2 étages de régulation de la fonction silence selon l'environnement.
- Une limitation de puissance pourra être utilisée pour réduire l'impact acoustique et limiter les pics de consommation énergétique selon les abonnements électriques. On pourra limiter la puissance à 80, 60, 40% ou arrêt du groupe extérieur.
- Une Gestion externe des démarrages et du mode de fonctionnement.
- Une fonction de verrouillage des télécommandes pourra être commandée par un contact sec (impossible de les utiliser). A la suite de cette action, les unités s'arrêteront automatiquement.
- Information : si cette fonction est utilisée comme arrêt général de l'installation, on recommande de mettre, pour le mode chauffage, un thermostat d'ambiance (témoin) qui permettra de relancer les unités en cas de fortes chutes de température, le week-end par exemple.

Régulation et sécurité :

- Un contrôle vectoriel du compresseur assisté par microprocesseur sera utilisé pour adapter la puissance et 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. Ces défauts devront être signalés sur l'afficheur de la télécommande à distance.
- 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, protection de surintensité de l'Inverter et minuterie anti court-cycle.

Emplacement : Le groupe extérieur sera positionné sur la toiture terrasse de l'extension du bâtiment Abeille, afin d'atteindre plus facilement les locaux cibles du bâtiment (cf. photo ci-dessous).

**Supportage :**

D'après le DTU N°43.1, les équipements en toiture doivent être positionnés à :

- Si $L < 1,20$ m : Hauteur de 40 cm ;
- Si $L > 1,20$ m : Hauteur de 80 cm.

Afin d'être en conformité avec le DTU 43.1 Etanchéité, il est nécessaire de surélever le groupe VRV d'au moins 40 cm comme suit :

- Groupe extérieur
- Plots anti-vibratiles
- Support sur plot adapté.

Ces plots seront spécialement conçus pour limiter la propagation des vibrations et des bruits émis par la PAC vers la structure du bâti. Ils devront être dimensionnés en fonction du poids et des dimensions de la PAC.

Pour être en conformité avec le DTU Toitures terrasse et Etanchéité.

Attention : Une reprise d'étanchéité sera à prévoir au niveau du carottage en toiture terrasse, pour passage des liaisons frigorifiques et électriques.

Caractéristiques du groupe extérieur :

Groupe extérieur	Bâtiment Abeille
Puissance frigorifique nominale $P_{frigo,nom}$ (kW)	33.5
Puissance calorifique nominale $P_{calo,nom}$ (kW)	37.5
Débit d'air nominal (Froid/Chaud) $(m^3 \cdot h^{-1})$	12 000
Puissance électrique absorbée maximale (kW) (froid)	10.26
Intensité de démarrage (A)	5
Intensité absorbée maximale	23
SCOP/SEER nominal	5.77 / 4.49
Pression sonore dB(A) (maxi)	60 (chaud) 60 (froid)
Dimensions maxi HxLxP (mm)	1675 x 1080 x 480
Masse (kg)	224
Charge frigorifique nominale (kg - R410A)	11.5
Alimentation électrique	Triphasé 400V + N - 50 Hz
Nombre maximum d'UI raccordables	1 à 24
Quantité	1
Modèle groupe extérieur MHI/YACK	FDC 335 KXZME1A

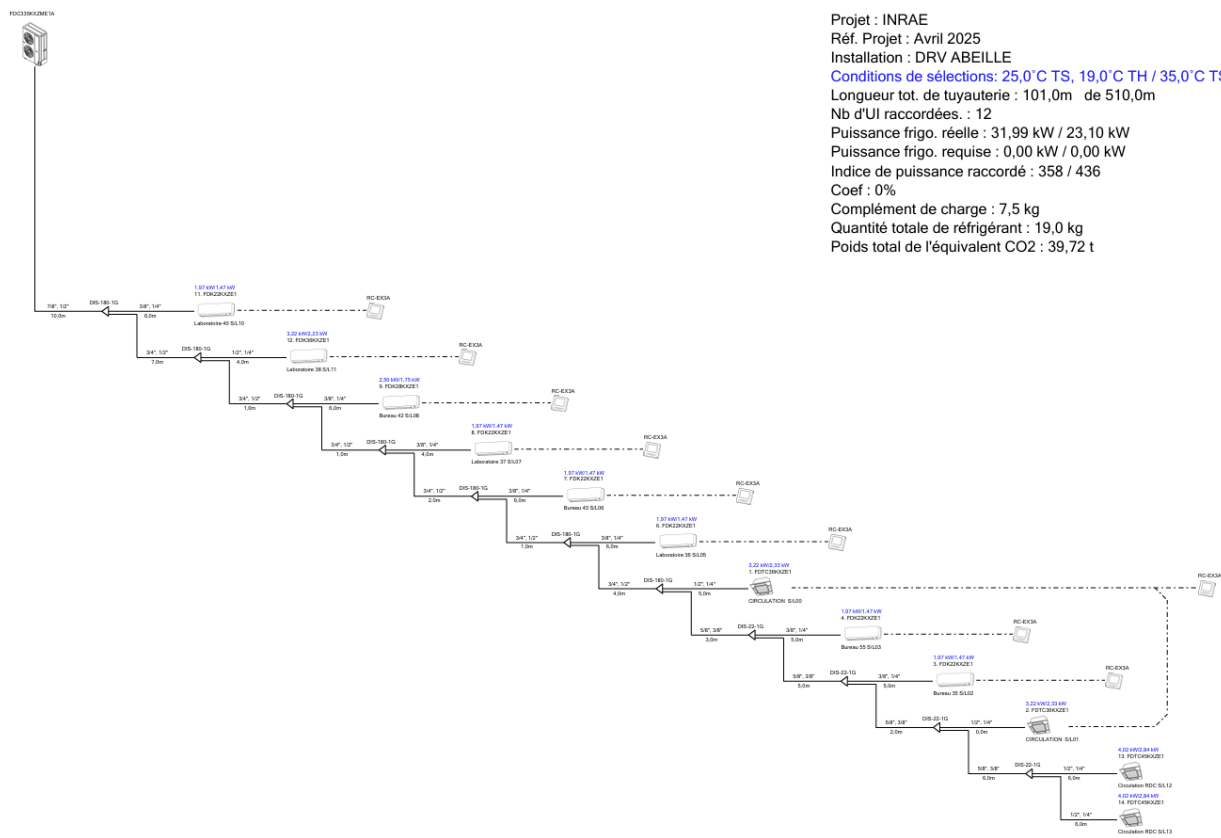


Les marques et modèles cités dans le tableau ci-dessus le sont uniquement à titre indicatif. Un matériel techniquement équivalent d'une autre marque est tout autant valable.

Alimentation électrique :

L'unité extérieure sera alimentée en triphasé 400 V + Neutre + Terre et disposera d'une protection électrique individuelle de calibre respectant les préconisations du constructeur. La technologie des groupes Mitsubishi Heavy Industries peut être protégée par des disjoncteurs courbes C.

Synoptique frigorifique de l'installation :



4.2 UNITES INTERIEURES

Les unités intérieures des locaux seront de **type unités murales**, situées en partie haute des locaux à traiter, ou techniquement équivalent avec 3 références distinctes :

- Modèle FDK22-KXZEZ1 - Puissance frigorifique nominale de 2.2 kW
- Modèle FDK28-KXZEZ1 - Puissance frigorifique nominale de 2.8 kW
- Modèle FDK36-KXZEZ1 - Puissance frigorifique nominale de 3.6 kW

La sélection se fera en fonction de leur emplacement et de la taille des locaux.

Caractéristiques techniques :

- Débit d'air :

- Petite Vitesse	216 m3/h	300 m3/h	300 m3/h	420 m3/h
- Moyenne Vitesse	270 m3/h	360 m3/h	360 m3/h	480 m3/h
- Grande Vitesse	300 m3/h	480 m3/h	480 m3/h	600 m3/h
- Très Grande Vitesse	342 m3/h	510 m3/h	510 m3/h	660 m3/h

- Niveau sonore :

- Petite Vitesse	28 dB(A)	28 dB(A)	28 dB(A)	28 dB(A)
- Moyenne Vitesse	31 dB(A)	32 dB(A)	32 dB(A)	33 dB(A)
- Grande Vitesse	34 dB(A)	36 dB(A)	36 dB(A)	38 dB(A)
- Très Grande Vitesse	38 dB(A)	38 dB(A)	38 dB(A)	40 dB(A)

Les unités intérieures seront installées au plus haut afin de profiter de cette hauteur pour plus de discrétion, à la fois pour l'unité murale en elle-même mais également pour dissimuler ses réseaux (liaisons frigorifique et alimentation électrique) qui seront en apparent sous cache blanc (goulottes).

- Elles seront conçues pour atteindre des niveaux sonores très faibles tout en conservant un débit d'air élevé ;



Alimentation électrique :

- Les unités intérieures seront alimentées indépendamment du groupe en monophasé 220V + Neutre + Terre. Le dimensionnement de l'installation électrique devra respecter toutes les préconisations du constructeur.
- Une liaison bus (parallèle) une paire, non polarisée, assurera la communication entre l'unité extérieure, les unités intérieures et les télécommandes centralisées. Le bus de communication sera de type « LIYCY ». Le câble utilisé devra être un câble blindé de 0.75 ou 1.5 mm². La longueur maximale de ce câble pourra être de 1500 mètres.
- Pose câbles sur chemins de câbles dans plénums de faux plafond démontables, en apparents sous goulottes ou moulures PVC blanches, et sous fourreaux dans plénums de faux plafonds non démontables.

4.3 EVACUATION DES CONDENSATS

L'évacuation des condensats sera réalisée comme ci-après :

- Réseau réalisé en PVC NF Me de diamètre adapté (DN 32) ;
- Pose en apparent sous goulotte,
- Raccordement au réseau d'Eaux Usées existant, avec siphon à garde d'eau :
- Tés de dégorgement
- Manchons de dilatation
- Supports et accessoires

L'entrepreneur devra réaliser l'ensemble des essais permettant de s'assurer du bon fonctionnement des réseaux créés. Un soin particulier sera apporté à cette prestation. L'entreprise devra notamment veiller au respect des pentes.

**Une pente de 1 cm/m à minima est à respecter pour les longueurs horizontales.
Réseaux condensats seront raccordés sur le réseau d'évacuation existant du site.**

4.4 LIAISONS FRIGORIFIQUES

Les tuyauteries seront façonnées avec soin et placées avec souci d'esthétique, parallèles et d'aplombs. Les cintrages seront effectués en veillant à respecter les rayons de courbures décrits dans l'avis technique. Les assemblages vissés seront réalisés par filetage conique et l'étanchéité des joints s'effectuera par roulement de filasse de chanvre badigeonnée de pâte à joint. Aucun joint fileté ne devra être exécuté dans les parties non visitables.

- Toutes les dérivations seront réalisées à l'aide des dérivations fabriquées par le fournisseur des équipements. L'entreprise s'assurera que le dimensionnement et le positionnement de ces raccords respecteront les préconisations du constructeur.
- Les liaisons frigorifiques seront réalisées en cuivre isolé M0 bi-tubes isolées, elles seront adaptées aux pressions de fonctionnement du R410A. Epaisseur et diamètres adaptés

- Conformes à la norme européenne EN 12375.
 - Tous les raccordements seront réalisés par brasure (entre 5% et 15% d'argent), sous atmosphère neutre (azote).
 - Les branches de raccords non utilisées seront obturées par brasure.
 - 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).
 - L'ensemble du réseau frigorifique (raccords Dudgeon, dérivation, 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. Il sera nécessaire de lier l'isolation des dérivation (fournis dans le jeu) et celle des tuyauteries.
 - Aucun piège à huile ne sera réalisé sur l'installation.
 - Cheminement extérieur sous goulotte aluminium.
 - Cheminement intérieur dans vide de construction, et en apparent sous goulotte PVC blanche.
 - Le réseau frigorifique devra respecter les longueurs maximales de tuyauterie autorisées :
 - 160 m de longueur réelle entre l'unité extérieure et l'unité intérieure la plus éloignée
 - 40 m de dénivelé entre l'unité extérieure et l'unité intérieure la plus basse.
 - 90 m de longueur entre la première dérivation (à partir de l'unité extérieure) et l'unité intérieure la plus éloignée sur le réseau
 - 18 m de dénivelé entre les unités intérieures
 - 185 m de longueur réelle cumulée sur l'ensemble du réseau.
 - Si la distance dépasse 90 m, la section des liaisons frigorifiques devra être augmentée.
- Traversées de mur :

Toutes les canalisations qui traversent des murs, cloisons ou plancher, doivent être protégées par des fourreaux en tube plastique rigide de diamètre approprié. A travers un joint de dilatation, les fourreaux doivent être distincts de part et d'autre du joint et avoir une section suffisante pour permettre le jeu des canalisations perpendiculairement à leur axe.

Les fourreaux ne doivent ni être détruits, ni fluer sous l'action de la température ou des charges apportées par les canalisations. Les fourreaux doivent permettre la libre dilatation de celles-ci soit parallèlement, soit perpendiculairement à leur axe. Les fourreaux entre locaux devront être bourrés de façon durable d'un matériau empêchant la transmission du son (feutre ou matériau équivalent avec blocage nécessaire).

Dans les traversées horizontales, ils sont arasés aux nus des parois. Dans les traversées verticales, ils dépassent du plancher fini de 5cm, du plafond de 5 mm.

Une attention particulière sera apportée à la restitution du degré coupe-feu (si nécessaire) des parois traversées.

A l'aide de tout moyen approprié (mousse ignifuge...).

5. BATIMENT ABEILLE - DESCRIPTION DES INSTALLATIONS DE REGULATION

5.1 TELECOMMANDE INDIVIDUELLE FILAIRE TACTILE

Le titulaire du présent lot aura à sa charge la fourniture et pose de télécommande individuelle murale fixe par unités intérieure.

Il sera prévu une télécommande murale fixe par unités intérieur.

- Télécommande Tactile Rétro-Éclairée RC-EX3A de Mitsubishi Heavy Industries ou techniquement équivalent. La télécommande filaire RC-EX3A est équipée d'un écran tactile rétro-éclairé et d'un affichage 3,8 pouces, offrant une interface intuitive et conviviale pour les utilisateurs.
- Contrôle Centralisé et Flexible : Permet de contrôler jusqu'à 16 unités intérieures, adaptées à des réseaux frigorifiques indépendants.
- Possibilité de verrouiller certaines fonctions et de définir des plages de températures pour le chauffage et la climatisation.
- Interface en Français et Personnalisable : Interface conviviale en français, avec possibilité de personnaliser les fonctions des touches selon les besoins des utilisateurs.
- Fonctionnalités de Maintenance Intégrées : Programmateur hebdomadaire permettant jusqu'à 4 plages de fonctionnement par jour, avec réglage des heures et de la température de consigne pour une régulation optimale.
- Fonction de redémarrage automatique après coupure de courant, préservant les réglages et la programmation précédents.
- Assurance de Sécurité et de Maintenance : Capable d'assurer la fonction secours des unités intérieures en cas de défaillance. Alertes en cas de dépassement de température ou de défaut, avec affichage du code de panne pour une intervention rapide du service technique.

5.2 COMMANDE CENTRALISEE

Il sera mis en œuvre une régulation pour l'ensemble des installations créées dans le cadre de ce marché. Les informations seront remontées dans la baie de brassage existante, afin de pouvoir être piloté depuis le réseau local. Une connexion RJ45 sera prévue par le présent lot de la commande centralisée jusqu'au local Serveur principal.

COMMANDE CENTRALISEE SC-SL4-AE / SC-SL4-BE

Une commande centralisée type **SC-SL4-AE**, de marque **Mitsubishi Heavy Industries**, alimentée en 220V/50HZ, permettra de contrôler et de piloter à distance l'ensemble des unités intérieures. Elle offre la possibilité de programmer le système via internet et de suivre les consommations électriques.

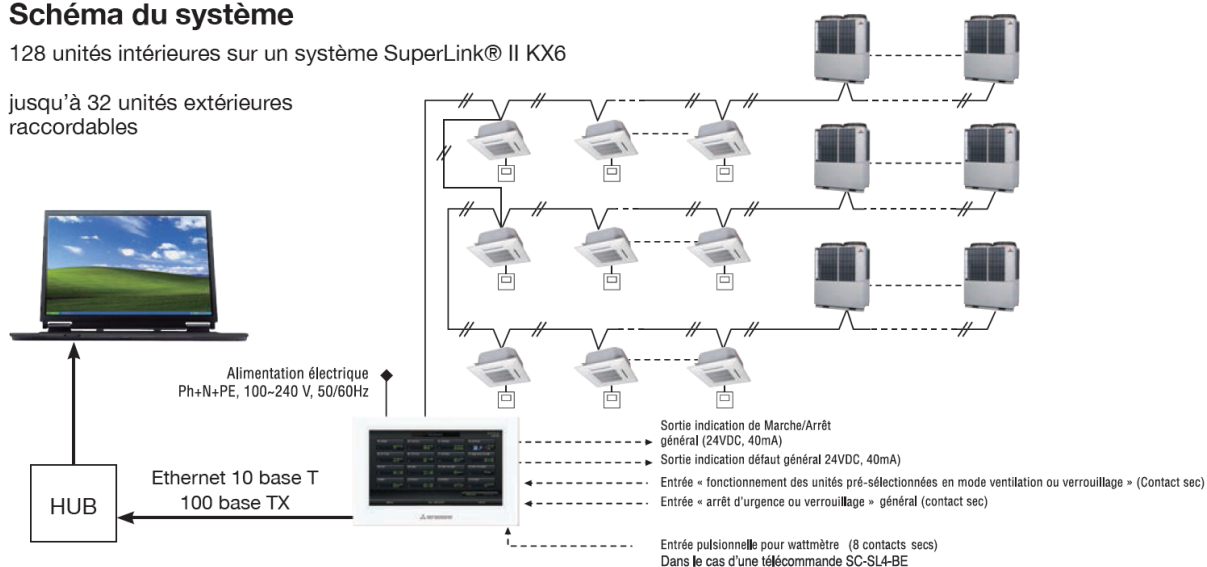
Elle disposera notamment des fonctionnalités suivantes :

- Ecran LCD couleur de 9 pouces entièrement Tactile
- Configuration par zones
- Marche/Arrêt général, individuel ou par zone
- Modification du point de consigne individuel ou par zone
- Changement de mode de fonctionnement : Froid / Ventilation seule / Chaud / Auto / Déshumidification
- Programmation horaire individuelle ou par zone (sur une année) avec définition de la température de consigne, du mode ou de l'arrêt sur chaque plage journalière.
- Alarme et identification des défauts des unités extérieures et unités intérieures
- Report de marche extérieur
- Report de défaut extérieur
- Asservissement à un arrêt d'urgence possible
- Répartition des consommations électriques des groupes extérieures sur les unités intérieures en prenant en compte le débit de fluide / ON OFF thermostatique / on off télécommande.
- Télécommande en 8 langues
- **Connexion sur réseau Ethernet**

Schéma du système

128 unités intérieures sur un système SuperLink® II KX6

jusqu'à 32 unités extérieures
raccordables



Paramètres contrôlés	Visualisation	Programmation	Gestion
Marche / arrêt	Etat de fonctionnement	Programmation annuelle	Définition des unités
Froid/Ventilation seule/chaud/Auto/ Déshumidification	Mode	Programmation journalière	Définition des blocs
Température de consigne	Température de consigne	Programmation jours fériés	Définition des groupes d'unités
Fonctionnement autorisé/bloqué	Température ambiante		Date et heure
Vitesse de ventilation	Autorisation de fonctionnement		Historique défauts
Direction flux d'air	Vitesse de ventilation		Arrêt d'urgence
Réinitialisation filtre	Direction d'air		
Fonction "Demand"	Voyant filtre		
Arrêt d'urgence	Maintenance (back up)		Paramètres calcul de consommation énergétique *
	Etat de la fonction "Demand"		

*Comptage d'Energie

Elle permettra de piloter **jusqu'à 128 unités intérieures et/ou un maximum de 32 groupes extérieurs KX6**, au moyen d'un bus 2 fils raccordés aux unités extérieures (longueur maximum 1500m).

Localisation : Dans le local CDI, situé au rez-de-chaussée du bâtiment Abeille.

6. BATIMENT ABEILLE - DESCRIPTION DES INSTALLATIONS ELECTRIQUES

6.1 GENERALITES

Le titulaire du présent lot aura à sa charge l'alimentation et le raccordement électrique de toutes les installations de chauffage/climatisation décrite dans le présent document.

- L'unité extérieure sera alimentée en triphasé 400/3 Ph/50 Hz.
- 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.

6.2 RACCORDEMENTS ELECTRIQUES

La nouvelle installation de chauffage/climatisation sera alimenté depuis une nouvelle armoire divisionnaire, situé dans le local 56 du bâtiment Abeille.

Une ligne dédiée sera tirée du TGBT jusqu'à l'armoire. Elle sera prévue par le présent lot et comprendra à minima :

- Disjoncteur de tête
- Les différentes protections de chaque équipement
- Un compteur communicant MODBUS pour chaque départ chauffage/climatisation par bâtiment
- Un compteur communicant MODBUS pour l'installation de ventilation nouvellement créé.

Le cheminement des câbles sera assuré dans des chemin de câbles adaptés, et sous goulottes apparentes ou non. Exécution dans les règles de l'art.

Le titulaire du présent lot prévoira le remplacement de l'ensemble des éléments le nécessitant (disjoncteur, câbles, armoire, ...) afin d'être conforme à la réglementation.

Les installations électriques comprendront :

- Le raccordement sur les armoires électriques de commande existantes ;
- La mise en œuvre des protections nécessaires ;
- La mise en place d'un interrupteur de proximité sur chaque équipement ;
- Les liaisons et les raccordements de tous les composants électriques (ventilateurs régulation, sécurité, etc...).

Les raccordements électriques à prévoir par le présent lot concernent :

- Unités terminales ;
- Groupes extérieurs ;
- Etc...

NOTA : La nouvelle armoire sera commune aux deux bâtiments.

7. BATIMENT ABEILLE - ESSAI ET MISE EN SERVICE

Elle sera assurée par l'entreprise adjudicataire du présent lot, assisté par un technicien du fabricant ou de son distributeur.

La mise en service de l'installation sera réalisée selon la réglementation en vigueur, à savoir :

- Mise en pression des liaisons frigorifiques (épreuve d'étanchéité à l'azote sous haute pression unité extérieure déconnectée)
- Tirage au vide selon les préconisations fournisseur
- Vérifications des raccordements électriques
- Ajout du gaz réfrigérant concerné, issu de bouteilles neuves et dont la quantité est déterminée par le technicien du fabricant

Le technicien procédera enfin à un contrôle visuel et informatique grâce au logiciel de maintenance de l'installation.

Une copie du PV d'essai et de la mise en service devra ensuite être communiquée à la maîtrise d'œuvre ainsi qu'à la maîtrise d'ouvrage.

L'entreprise titulaire du présent lot fera également une proposition de contrat de maintenance des installations.

8. BATIMENT INSECTARIUM - DESCRIPTION DES INSTALLATIONS DE CHAUFFAGE ET CLIMATISATION

8.1 DÉPOSE ET ÉVACUATION DES SPLITS EXISTANTS - DÉPOSE ET REPOSE DES SPLITS À CONSERVER

Le bâtiment Insectarium comporte des pièces dites « sensibles » dans lesquelles il est nécessaire d'installer une pompe à chaleur (PAC) AIR/AIR individuelle de type mono-split, en secours doublon, afin d'assurer le chauffage et le rafraîchissement en cas de défaillance de l'installation VRV principale (cf. paragraphe 2.1.2).

L'ensemble des groupes extérieurs, de type mono ou multi-split, présent en façade et en toiture-terrasse du bâtiment seront déposés.

Aucun équipement de production chaud-froid, ne sera maintenu en toiture.

Les pièces 15, 17, 20 et 21 sont des locaux stratégiques dans lesquels il est nécessaire de maintenir les températures de consignes (énoncées au paragraphe 2.1.2).

Voici les split existants qui seront déposés, et/ou conservés pour réemploi :

Pièce 3 : Dépose du mono-split Panasonic, pour réemploi en tant que doublon en pièce 17.

Pièce 6 : Dépose et évacuation du mono-split Gree. UE en toiture. UI plafonnier.

Pièce 12 : Dépose et évacuation du mono-split Air Well. UE en toiture. UI murale.

Pièce 13 & 27 : Dépose et évacuation du bi-split Panasonic Air Well. UE en toiture. 2 UI murale.

Pièce 15 : Dépose du mono-split DAIKIN. UE en façade. UI de type plafonnier.

Pièce 17, 18 & 19 : Dépose des trois mono-splits Tango. UE en façade. UI murale.

Pièce 23 : Dépose et évacuation du mono-split Tango. UE en toiture. UI murale.

Pièce 25 : Dépose et évacuation du mono-split Panasonic. UE en toiture. UI murale.

Pièce 17 : Réemploi du mono-split Panasonic du local 3. UE en toiture. UI murale en partie haute.

Pièce 20 : Mono Split Atlantic/Fujitsu déjà présent. UE en façade. UI murale en partie haute. Etat récent. Il sera conservé en lieu et place.

Pièce 21 : Mono-split Panasonic existant à conserver. UE en façade. UI murale en partie haute.

Donc au total dix PAC AIR/AIR (mono ou bi-split) seront à déposer dans le cadre du présent marché.

L'entreprise sera vigilante à tous les travaux entrepris dans les pièces 15, 17 & 20. En effet, des élevages d'insectes sont présentes et cette dernière devra prendre toutes les précautions nécessaires afin de ne pas perturber l'élevage.

8.2 **FOURNITURE ET POSE MONOSPLIT NEUF - LOCAL 15**

Le chauffage et le rafraîchissement du local 15 sera assuré par un système, de type mono-split utilisant le fluide frigorigène R32.

Unité extérieure :

Unité extérieure à condensation à air, contrôlée par système hyper **Inverter** qui permettra une modulation de la puissance globale de l'installation en fonction des variations de charges thermiques du local à traiter. L'unité extérieure aura les caractéristiques suivantes :

- Puissance frigorifique 2.5 kW
- Puissance calorifique 3.2 kW
- Puissance absorbée froid 0.62 kW
- Puissance absorbée chaud 0.074 kW
- Intensité de démarrage 8 A
- EER froid nominal 4.03
- COP chaud nominal 4.22
- Débit d'air nominal froid/chaud 1644 m3/h
- Pression sonore à 1 m froid/chaud 46 / 46 dB(A)
- Dimensions H x L x P 540 x 842 x 339 mm
- Poids 31 kg
- Type de fluide frigorigène R32.

L'unité extérieure sera de type mono split mural SRC-ZS, de marque MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES, distribué par YACK, référence SRC25ZS-W2, ou techniquement équivalent.

L'unité extérieure sera traitée contre la corrosion, assemblée en usine, testée et préchargées en réfrigérant type R32.

Plages de fonctionnement :

- Eté : +15°C / +50°C
- Hiver : -20°C / +20°C

Unités intérieure local 15 :

L'unité intérieure, de type mural, disposera de :

- La technologie Jet Air Scroll de Mitsubishi Heavy Industries permettant une diffusion et une température de l'air homogènes grâce à la technologie 3D.
- 4 vitesses de ventilation et un niveau sonore de 19 dB(A) en petite vitesse sur les tailles 20 à 35.
- Un contrôle individuel des volets de balayages droits et gauches motorisés de l'unité permettra une adaptabilité de la distribution d'air en 3 dimensions, en fonction des besoins de l'utilisateur.
- Un traitement anti-microbiens aura été appliqué au ventilateur pour résister aux moisissure et germes, rendant ainsi le système propre et sain.
- Un filtre anti-allergènes, afin de combattre le pollen et les micro-organismes et d'un filtre désodorisant photo catalytique.

- Régulation électronique PID permettant un contrôle précis de l'unité intérieure.
- D'une LED d'affichage de fonctionnement avec luminosité réglable

L'unité intérieure sera de type SRK-ZS, de marque MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES, distribué par YACK, référence SRK25ZS-W2, ou techniquement équivalent.

Liaisons frigorifiques :

- La liaison frigorifique sera réalisée en cuivre isolé M0 bi-tubes isolée. Epaisseur cuivre - isolant 0,8 - 8/9 mm.
- Conformes à la norme européenne EN 12375.
- 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).
- Cheminement extérieur sous goulotte aluminium.
- Cheminement intérieur en apparent sous goulotte PVC blanche.

Evacuation des condensats :

- Réseau réalisé en PVC.
- Pose en apparent sous goulotte.
- Raccordement au réseau d'Eaux Usées existant, avec siphon disconnecteur.

Alimentations électriques :

- Alimentations depuis départ spécifique dans armoire électrique CVC du présent lot, y compris la protection nécessaire et adaptée.
- Pose câbles sur chemins de câbles dans pléniums de faux plafond démontables, en apparents sous goulottes ou moulures PVC blanches, et sous fourreaux dans pléniums de faux plafonds non démontables.
- Chaque unité du système sera équipée par l'entreprise d'une coupure de proximité. Elles seront de nature adaptée à leur implantation.
- L'unité extérieure sera alimentée en triphasé 230 V Ph + Neutre + Terre et disposera d'une protection électrique individuelle de calibre respectant les préconisations du constructeur.
- Câble 3 G 2.5
- Protection 10 A courbe C.
- Liaison électrique entre unité extérieure et unité intérieure par câble 4 x 1.5 mm².

Télécommande :

Fourniture d'une télécommande sans fil infrarouge disposant des fonctionnalités suivantes :

- Fonction Sécurités verrouillage du fonctionnement de la télécommande évitant toute erreur de fonctionnement.
- Minuterie hebdomadaire permettant de régler jusqu'à 4 programmes pour chaque jour de la semaine.
- Mode fonctionnement automatique qui sélectionne automatiquement le type de mode (Cool, Heat, Dry) en fonction de la température ambiante au départ.

- Modes de fonctionnement Froid / Chaud / Déshumidification / Ventilation
- Fonction antigel Night Setback permettant de maintenir la température à un niveau constant d'environ 10 °C durant les absences.
- Fonction Silent qui réduit le niveau sonore de 4 dB(A) en mode Froid et de 7 dB(A) en mode Chaud sur le Groupe Extérieur.
- Commande Hi/Eco intensifiant la puissance de fonctionnement et lance un programme de chauffage ou de refroidissement intensif de 15 minutes.
- Fonction Self Clean pour déshumidifier l'unité intérieure et limiter la croissance des moisissures et des bactéries.
- Fonction de redémarrage automatique enregistre le mode opérationnel dans lequel est le climatiseur juste avant une coupure de courant, puis remet automatiquement l'appareil dans ce mode une fois le climatiseur remis en marche.
- Mode 3D Auto permettant de contrôler automatiquement la force de ventilation et la direction du souffle.
- Fonction Allergen Clear permettant d'éliminer les allergènes qui s'accumulent sur le filtre hypoallergénique

8.3 GROUPE DE PRODUCTION

Le groupe de production DRV, pour le traitement de toutes les pièces du RDC sera composé d'une unité extérieure, qui aura les caractéristiques suivantes :

- 1 unité type KXZME1A – 2 tubes Puissance frigorifique : P = 33.5 kW
- Intensité de démarrage 5 A

Le groupe de production sera de type **FDC-400KXZE2**, ou techniquement équivalent.

Plages de fonctionnement :

- Eté : -15°C / +46°C
- Hiver : -20°C / +20°C

Caractéristiques :

Les unités extérieures comporteront les éléments suivants :

- Carrosserie en tôle galvanisée revêtue d'une résine imperméable
- Echangeur fluide frigorigène / air en cuivre et ailettes aluminiums revêtus d'une protection anti-corrosion Blue Fin.
- Moto-Ventilateurs de type hélicoïdal à plusieurs vitesses équipés d'une hélice à 3 pâles dentelées et disposant de 35 Pa de pression statique externe.
- Compresseur Inverter Scroll 3D de type spiro-orbital de fabrication Mitsubishi Heavy Industries équipé de séparateurs d'huile et d'un système Multi refoulement.
- Ensemble de platines électroniques équipées d'un revêtement silicone anti-corrosion permettant le contrôle du système et la communication avec les unités intérieures.
- Ensemble de vannes d'arrêt frigorifiques pour le raccordement des canalisations.
- Les unités extérieures reposeront sur un châssis de profilés métalliques renforcés, sur lequel viendront s'adapter les panneaux d'habillage rigides démontables.

Compresseurs :

- Les compresseurs seront de type hermétique Scroll 3D de fabrication Mitsubishi Heavy Industries. Ces compresseurs seront 100 % Inverter de façon à permettre une adaptabilité précise à la charge du bâtiment et limitera ainsi à 5 Ampères les courants appelés au démarrage des compresseurs.
- L'architecture Multi refoulement du compresseur permettra d'optimiser le fonctionnement et d'augmenter les performances.
- 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 thermistances.
- Une fonction d'équilibrage des temps de fonctionnement des compresseurs permettra d'en prolonger la durée de vie.

- Le système pourra continuer à fonctionner en cas de panne d'un des compresseurs en sollicitant le compresseur Inverter valide, ce qui permettra une puissance minimale, le temps du dépannage.

Echangeur de chaleur :

- L'échangeur de chaleur sera constitué de tubes cuivre sertis sur des ailettes en aluminium protégées par un film Blue Fin.
- L'échangeur aura une structure tétraédrique, afin d'obtenir une compacité de l'unité accrue.

Ventilateur :

- L'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 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 35 Pa.
- Le design des hélices de ventilation s'inspirera des travaux de la division aéronautique de Mitsubishi Heavy Industries. Les faces dentelées permettront d'augmenter la quantité d'air brassée tout en diminuant l'énergie absorbée.
- L'unité extérieure pourra être bridée à la demande via un contact sec (horloge...) afin de permettre un abaissement de l'impact acoustique et des consommations électriques, la nuit par exemple.

Circuit de réfrigérant, système de récupération d'huile :

- Le circuit de réfrigérant comportera principalement une bouteille récupératrice de liquide, des vannes d'arrêts 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, pouvant aller jusqu'à un total de 150 m.
- Les raccordements frigorifiques aux unités extérieures devront être brasés sur la ligne vapeur. Un bout de cuivre aura été prévu lors de la conception afin d'éviter l'échauffement de la vanne de service. La ligne liquide devra être raccordée par un raccord dudgeon pour assurer une parfaite étanchéité.

Asservissement :

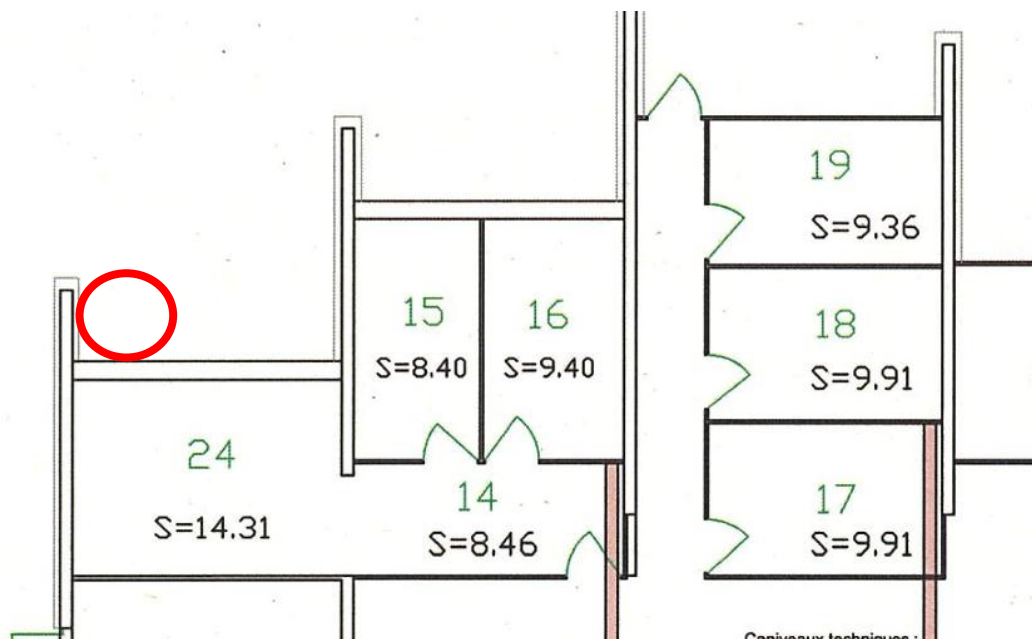
- Le groupe extérieur sera capable de communiquer selon paramétrage, par un signal 12V continu, son fonctionnement (même en ventilation ou en régulation thermostatique), ce qui permettra un report déporté de fonctionnement pour gérer un asservissement de ventilateur d'extraction ou d'autres éléments.
- Un signal de défaut (12V DC) sera également à disposition afin de signaler tout défaut au centre de report technique. La tension sera présente tant que le défaut n'aura pas été supprimé ou l'installation réinitialisée.
- Information : ce report doit être relayé (distance maximale entre la carte du groupe extérieur et la bobine du relais : 2 m.)

- Un contact de sélection du mode de fonctionnement (chauffage/rafraichissement) pourra être mis en place au niveau du groupe extérieur, forçant le groupe extérieur dans l'un des deux modes.
- Une fonction « silence » pourra être actionnée par simple action sur un contact sec (horloge, capteur de présence...) afin de limiter l'impact acoustique dû aux ventilateurs extérieurs. Il sera également possible de définir 2 étages de régulation de la fonction silence selon l'environnement.
- Une limitation de puissance pourra être utilisée pour réduire l'impact acoustique et limiter les pics de consommation énergétique selon les abonnements électriques. On pourra limiter la puissance à 80, 60, 40% ou arrêt du groupe extérieur.
- Une Gestion externe des démarrages et du mode de fonctionnement.
- Une fonction de verrouillage des télécommandes pourra être commandée par un contact sec (impossible de les utiliser). A la suite de cette action, les unités s'arrêteront automatiquement.
- Information : si cette fonction est utilisée comme arrêt général de l'installation, on recommande de mettre, pour le mode chauffage, un thermostat d'ambiance (témoin) qui permettra de relancer les unités en cas de fortes chutes de température, le week-end par exemple.

Régulation et sécurité :

- Un contrôle vectoriel du compresseur assisté par microprocesseur sera utilisé pour adapter la puissance et 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. Ces défauts devront être signalés sur l'afficheur de la télécommande à distance.
- 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, protection de surintensité de l'Inverter et minuterie anti court-cycle.

Emplacement : Le groupe extérieur sera positionné en façade du bâtiment Insectarium, paroi adjacente à la pièce 24, afin d'atteindre plus facilement les locaux cibles du bâtiment (cf. plan ci-dessous).



Dalle béton :

Le titulaire du présent lot aura à sa charge la mise en place d'une dalle béton permettant d'assurer le supportage du groupe extérieur.

L'emprise de la dalle sera soumise à validation par MOA & MOE en phase travaux.

Il sera nécessaire de surélever le groupe VRV d'au moins 20 cm comme suit :

- Groupe extérieur
- Plots anti-vibratiles
- Dalle béton, qui permet de désolidariser le groupe du terre-plein.

Ces plots seront spécialement conçus pour limiter la propagation des vibrations et des bruits émis par la PAC vers la structure du bâti. Ils devront être dimensionnés en fonction du poids et des dimensions de la PAC.

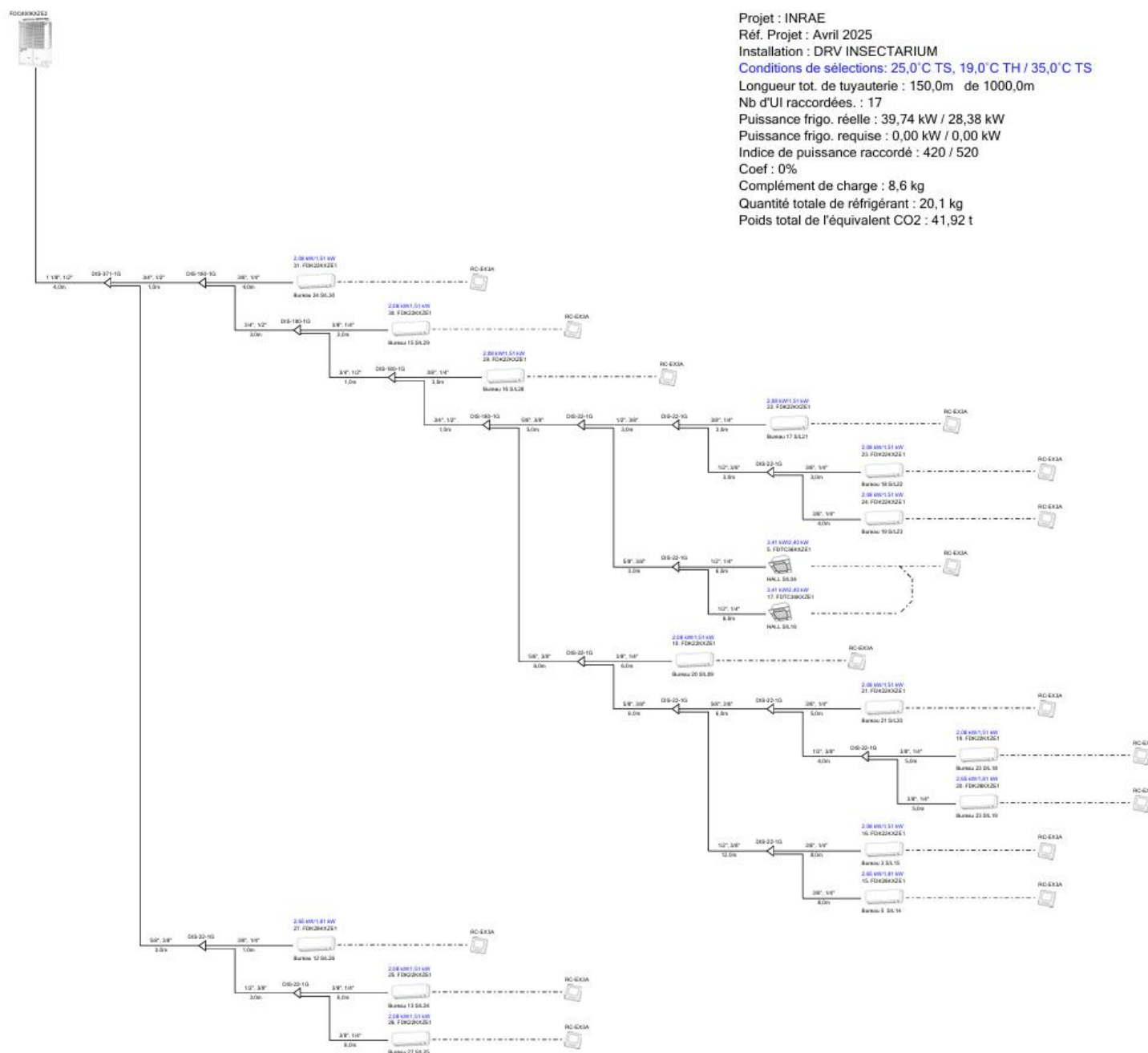
Caractéristiques du groupe extérieur :

Groupe extérieur	Bâtiment Insectarium
Puissance frigorifique nominale $P_{frigo,nom}$ (kW)	40
Puissance calorifique nominale $P_{calo,nom}$ (kW)	45
Débit d'air nominal (Froid/Chaud) $(m^3 \cdot h^{-1})$	18 240
Puissance électrique absorbée maximale (kW) (froid)	10.98
Intensité de démarrage (A)	5
Intensité absorbée maximale	23
SCOP/SEER nominal	4.23 / 6.66
Pression sonore dB(A) (maxi)	62 (froid) 60 (froid)
Dimensions maxi HxLxP (mm)	2052 x 1350x 720
Masse (kg)	332
Charge frigorifique nominale (kg - R410A)	11.5
Alimentation électrique	Triphasé 400V + N - 50 Hz
Nombre maximum d'UI raccordables	1 à 53
Quantité	1
Modèle groupe extérieur MHI/YACK	FDC400 KXZE2



Les marques et modèles cités dans le tableau ci-dessus le sont uniquement à titre indicatif. Un matériel techniquement équivalent d'une autre marque est tout autant valable.

Synoptique frigorifique de l'installation :



Alimentation électrique :

L'unité extérieure sera alimentée en triphasé 400 V + Neutre + Terre et disposera d'une protection électrique individuelle de calibre respectant les préconisations du constructeur. La technologie des groupes Mitsubishi Heavy Industries peut être protégée par des disjoncteurs courbes C.

8.4 UNITES INTERIEURES

Les unités intérieures des locaux seront de **type unités murales**, situées en partie haute des locaux à traiter, ou techniquement équivalent avec 3 références distinctes :

- Modèle FDK22-KXZEZ1 - Puissance frigorifique nominale de 2.2 kW
- Modèle FDK28-KXZEZ1 - Puissance frigorifique nominale de 2.8 kW

La sélection se fera en fonction de leur emplacement et de la taille des locaux.

Caractéristiques techniques :

- Débit d'air :

- Petite Vitesse	216 m3/h	300 m3/h	300 m3/h	420 m3/h
- Moyenne Vitesse	270 m3/h	360 m3/h	360 m3/h	480 m3/h
- Grande Vitesse	300 m3/h	480 m3/h	480 m3/h	600 m3/h
- Très Grande Vitesse	342 m3/h	510 m3/h	510 m3/h	660 m3/h

- Niveau sonore :

- Petite Vitesse	28 dB(A)	28 dB(A)	28 dB(A)	28 dB(A)
- Moyenne Vitesse	31 dB(A)	32 dB(A)	32 dB(A)	33 dB(A)
- Grande Vitesse	34 dB(A)	36 dB(A)	36 dB(A)	38 dB(A)
- Très Grande Vitesse	38 dB(A)	38 dB(A)	38 dB(A)	40 dB(A)

Les unités intérieures seront installées au plus haut afin de profiter de cette hauteur pour plus de discrétion, à la fois pour l'unité murale en elle-même mais également pour dissimuler ses réseaux (liaisons frigorifique et alimentation électrique) qui seront en apparent sous cache blanc (goulottes).

- Elles seront conçues pour atteindre des niveaux sonores très faibles tout en conservant un débit d'air élevé ;



- **Cassettes en pièce 6 (Hall de circulations) :**

Les unités intérieures seront de type **cassettes 4 voies encastrées sur plafond**. Elles seront obligatoirement raccordées à un groupe par seulement 2 tubes frigorifiques.

L'aspiration se fera par la grille centrale en partie basse et le soufflage par 4 volets motorisés. Le fonctionnement sera ultra silencieux.



Les dimensions du caisson permettront une installation **en lieu et place d'une dalle de faux plafond de 600mmx600mm** sans nécessité de découpe avec une hauteur d'encastrement maximum de 248 mm.

L'unité de traitement d'air sera équipée d'une pompe de relevage des condensats.

Modèle chez MHI/YACK	P. Frigo nominale min (kW)	P. Calo nominale min (kW)	Débit d'air ($m^3 \cdot h^{-1}$)	Dimensions maxi HxLxP (mm)	Poids maxi (kg)
FDT36 KXZE1 <i>P_{FRIGO} = 3 600 W</i>	3.6	4.0	360 / 480 / 540 / 600	248 x 570 x 570	14

Alimentation électrique :

- Les unités intérieures seront alimentées indépendamment du groupe en monophasé 220V + Neutre + Terre. Le dimensionnement de l'installation électrique devra respecter toutes les préconisations du constructeur.
- Une liaison bus (parallèle) une paire, non polarisée, assurera la communication entre l'unité extérieure, les unités intérieures et les télécommandes centralisées. Le bus de communication sera de type « LIYCY ». Le câble utilisé devra être un câble blindé de 0.75 ou 1.5 mm 2. La longueur maximale de ce câble pourra être de 1500 mètres.
- Pose câbles sur chemins de câbles dans plénums de faux plafond démontables, en apparents sous goulottes ou moulures PVC blanches, et sous fourreaux dans plénums de faux plafonds non démontables.

8.5 **EVACUATION DES CONDENSATS**

L'évacuation des condensats sera réalisée comme ci-après :

- Réseau réalisé en PVC NF Me de diamètre adapté (DN 32) ;
- Pose en apparent sous goulotte ;
- Raccordement au réseau d'Eaux Usées existant, avec siphon à garde d'eau ;
- Tés de dégorgement
- Manchons de dilatation
- Supports et accessoires

L'entrepreneur devra réaliser l'ensemble des essais permettant de s'assurer du bon fonctionnement des réseaux créés. Un soin particulier sera apporté à cette prestation. L'entreprise devra notamment veiller au respect des pentes.

**Une pente de 1 cm/m à minima est à respecter pour les longueurs horizontales.
Réseaux condensats seront raccordés sur le réseau d'évacuation existant du site.**

8.6 **LIAISONS FRIGORIFIQUES**

Les tuyauteries seront façonnées avec soin et placées avec souci d'esthétique, parallèles et d'aplombs. Les cintrages seront effectués en veillant à respecter les rayons de courbures décrits dans l'avis technique. Les assemblages vissés seront réalisés par filetage conique et l'étanchéité des joints s'effectuera par roulement de filasse de chanvre badigeonnée de pâte à joint. Aucun joint fileté ne devra être exécuté dans les parties non visitables.

- Toutes les dérivations seront réalisées à l'aide des dérivations fabriquées par le fournisseur des équipements. L'entreprise s'assurera que le dimensionnement et le positionnement de ces raccords respecteront les préconisations du constructeur.
- Les liaisons frigorifiques seront réalisées en cuivre isolé M0 bi-tubes isolées, elles seront adaptées aux pressions de fonctionnement du R410A. Epaisseur et diamètres adaptés
- Conformés à la norme européenne EN 12375.
- Tous les raccordements seront réalisés par brasure (entre 5% et 15% d'argent), sous atmosphère neutre (azote).
- Les branches de raccords non utilisées seront obturées par brasure.
- 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).
- L'ensemble du réseau frigorifique (raccords Dudgeon, dérivations, 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. Il sera nécessaire de lier l'isolation des dérivations (fournis dans le jeu) et celle des tuyauteries.
- Aucun piège à huile ne sera réalisé sur l'installation.
- Cheminement extérieur sous goulotte aluminium.

- Cheminement intérieur dans vide de construction, et en apparent sous goulotte PVC blanche.
- Le réseau frigorifique devra respecter les longueurs maximales de tuyauterie autorisées :
- 160 m de longueur réelle entre l'unité extérieure et l'unité intérieure la plus éloignée
- 40 m de dénivelé entre l'unité extérieure et l'unité intérieure la plus basse.
- 90 m de longueur entre la première dérivation (à partir de l'unité extérieure) et l'unité intérieure la plus éloignée sur le réseau
- 18 m de dénivelé entre les unités intérieures
- 185 m de longueur réelle cumulée sur l'ensemble du réseau.
- Si la distance dépasse 90 m, la section des liaisons frigorifiques devra être augmentée.

- Traversées de mur :

Toutes les canalisations qui traversent des murs, cloisons ou plancher, doivent être protégées par des fourreaux en tube plastique rigide de diamètre approprié. A travers un joint de dilatation, les fourreaux doivent être distincts de part et d'autre du joint et avoir une section suffisante pour permettre le jeu des canalisations perpendiculairement à leur axe.

Les fourreaux ne doivent ni être détruits, ni fluer sous l'action de la température ou des charges apportées par les canalisations. Les fourreaux doivent permettre la libre dilatation de celles-ci soit parallèlement, soit perpendiculairement à leur axe. Les fourreaux entre locaux devront être bourrés de façon durable d'un matériau empêchant la transmission du son (feutre ou matériau équivalent avec blocage nécessaire).

Dans les traversées horizontales, ils sont arasés aux nus des parois. Dans les traversées verticales, ils dépassent du plancher fini de 5cm, du plafond de 5 mm.

Une attention particulière sera apportée à la restitution du degré coupe-feu (si nécessaire) des parois traversées.

A l'aide de tout moyen approprié (mousse ignifuge...).

9. BATIMENT INSECTARIUM - DESCRIPTION DES INSTALLATIONS DE REGULATION

9.1 TELECOMMANDE INDIVIDUELLE FILAIRE TACTILE

Le titulaire du présent lot aura à sa charge la fourniture et pose de télécommande individuelle murale fixe par unités intérieure.

Il sera prévu une télécommande murale fixe par unités intérieur.

- Télécommande Tactile Rétro-Éclairée RC-EX3A de Mitsubishi Heavy Industries ou techniquement équivalent. La télécommande filaire RC-EX3A est équipée d'un écran tactile rétro-éclairé et d'un affichage 3,8 pouces, offrant une interface intuitive et conviviale pour les utilisateurs.
- Contrôle Centralisé et Flexible : Permet de contrôler jusqu'à 16 unités intérieures, adaptées à des réseaux frigorifiques indépendants.
- Possibilité de verrouiller certaines fonctions et de définir des plages de températures pour le chauffage et la climatisation.
- Interface en Français et Personnalisable : Interface conviviale en français, avec possibilité de personnaliser les fonctions des touches selon les besoins des utilisateurs.
- Fonctionnalités de Maintenance Intégrées : Programmateur hebdomadaire permettant jusqu'à 4 plages de fonctionnement par jour, avec réglage des heures et de la température de consigne pour une régulation optimale.
- Fonction de redémarrage automatique après coupure de courant, préservant les réglages et la programmation précédents.
- Assurance de Sécurité et de Maintenance : Capable d'assurer la fonction secours des unités intérieures en cas de défaillance. Alertes en cas de dépassement de température ou de défaut, avec affichage du code de panne pour une intervention rapide du service technique.

9.2 COMMANDE CENTRALISEE

Il sera mis en œuvre une régulation pour l'ensemble des installations créées dans le cadre de ce marché. Régulation dont les informations seront remontées à la Gestion Technique Centralisée (GTC) existante, de marque SIEMENS.

COMMANDE CENTRALISEE SC-SL4-AE / SC-SL4-BE

Une commande centralisée type **SC-SL4-AE**, de marque **Mitsubishi Heavy Industries**, alimentée en 220V/50HZ, permettra de contrôler et de piloter à distance l'ensemble des unités intérieures. Elle offre la possibilité de programmer le système via internet et de suivre les consommations électriques.

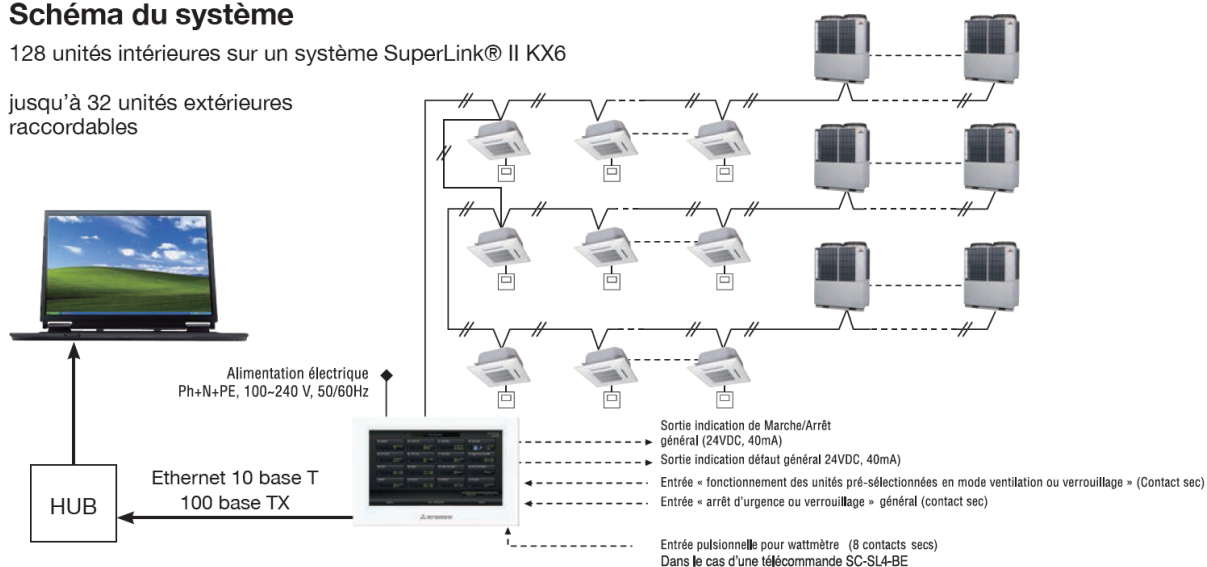
Elle disposera notamment des fonctionnalités suivantes :

- Ecran LCD couleur de 9 pouces entièrement Tactile
- Configuration par zones
- Marche/Arrêt général, individuel ou par zone
- Modification du point de consigne individuel ou par zone
- Changement de mode de fonctionnement : Froid / Ventilation seule / Chaud / Auto / Déshumidification
- Programmation horaire individuelle ou par zone (sur une année) avec définition de la température de consigne, du mode ou de l'arrêt sur chaque plage journalière.
- Alarme et identification des défauts des unités extérieures et unités intérieures
- Report de marche extérieur
- Report de défaut extérieur
- Asservissement à un arrêt d'urgence possible
- Répartition des consommations électriques des groupes extérieures sur les unités intérieures en prenant en compte le débit de fluide / ON OFF thermostatique / on off télécommande.
- Télécommande en 8 langues
- **Connexion sur réseau Ethernet**

Schéma du système

128 unités intérieures sur un système SuperLink® II KX6

jusqu'à 32 unités extérieures
raccordables



Paramètres contrôlés	Visualisation	Programmation	Gestion
Marche / arrêt	Etat de fonctionnement	Programmation annuelle	Définition des unités
Froid/Ventilation seule/chaud/Auto/ Déshumidification	Mode	Programmation journalière	Définition des blocs
Température de consigne	Température de consigne	Programmation jours fériés	Définition des groupes d'unités
Fonctionnement autorisé/bloqué	Température ambiante		Date et heure
Vitesse de ventilation	Autorisation de fonctionnement		Historique défauts
Direction flux d'air	Vitesse de ventilation		Arrêt d'urgence
Réinitialisation filtre	Direction d'air		
Fonction "Demand"	Voyant filtre		
Arrêt d'urgence	Maintenance (back up)		Paramètres calcul de consommation énergétique *
	Etat de la fonction "Demand"		

*Comptage d'Energie

Elle permettra de piloter **jusqu'à 128 unités intérieures et/ou un maximum de 32 groupes extérieurs KX6**, au moyen d'un bus 2 fils raccordés aux unités extérieures (longueur maximum 1500m).

Localisation : Dans le local CDI, situé au rez-de-chaussée du bâtiment Abeille.

10. BATIMENT INSECTARIUM - DESCRIPTION DES INSTALLATIONS ELECTRIQUES

10.1 GENERALITES

Le titulaire du présent lot aura à sa charge l'alimentation et le raccordement électrique de toutes les installations de chauffage/climatisation décrite dans le présent document.

- L'unité extérieure sera alimentée en triphasé 400/3 Ph/50 Hz.
- 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.

10.2 RACCORDEMENTS ELECTRIQUES

Voir Descriptif Article 6.2.

11. BATIMENT INSECTARIUM - ESSAI ET MISE EN SERVICE

Elle sera assurée par l'entreprise adjudicataire du présent lot, assisté par un technicien du fabricant ou de son distributeur.

La mise en service de l'installation sera réalisée selon la réglementation en vigueur, à savoir :

- Mise en pression des liaisons frigorifiques (épreuve d'étanchéité à l'azote sous haute pression unité extérieure déconnectée)
- Tirage au vide selon les préconisations fournisseur
- Vérifications des raccordements électriques
- Ajout du gaz réfrigérant concerné, issu de bouteilles neuves et dont la quantité est déterminée par le technicien du fabricant

Le technicien procédera enfin à un contrôle visuel et informatique grâce au logiciel de maintenance de l'installation.

Une copie du PV d'essai et de la mise en service devra ensuite être communiquée à la maîtrise d'œuvre ainsi qu'à la maîtrise d'ouvrage.

L'entreprise titulaire du présent lot fera également une proposition de contrat de maintenance des installations.

12. BATIMENT INSECTARIUM - DESCRIPTION DES INSTALLATIONS DE VENTILATION

12.1 CAISSON D'EXTRACTION VMC

Le titulaire du présent lot aura à sa charge, la fourniture, pose et raccordement **d'un caisson d'extraction basse consommation.**

Modèle : EasyVEC Compact MICRO-WATT Taille 600 de chez Aldes, ou équivalent.

Ce caisson dessert actuellement les pièces 20,21,23 et 25 du RDC. Quatre nouveau terminaux aérauliques seront raccordées à ce nouveau caisson.

Leurs dimensionnements tiennent compte du débit d'extraction, de la perte de charge du réseau (PdC) et des contraintes du site déterminées par l'entreprise en charge du lot. Les données ci- dessous sont exposées à titre indicatif afin d'aiguiller l'entreprise et d'établir une échelle des besoins.

Moteur monophasé 230V-50 Hz. Raccordements électriques à la charge du présent lot à partir de l'alimentation électrique existante ou à créer, avec reprise si nécessaire. Le moteur devra être protégé contre les surcharges et les courts-circuits.

Les organes mécaniques en mouvement devront être installés sur un châssis isolé par des amortisseurs anti-vibratiles.

Les raccordements aérauliques seront réalisés par le titulaire du présent lot, y compris toutes autres sujétions de pose.

Raccordements électriques :

Le caisson d'extraction est alimenté par une ligne protégée de façon à ne pas être affecté par un incendie survenant sur les autres circuits.

Le contrôle du fonctionnement du ventilateur se fait à l'aide d'un branchement d'une alarme en cas de défaut.

Essai et mise en service :

La mise en service est réalisée par un technicien du constructeur.

Elle comprend :

- Vérification des raccordements électriques (alimentation et alarme)
- Réglage des paramètres de régulation du caisson
- Vérification des pressions aux bouches : la plus éloignée et la plus proche de chaque colonne
- Explication du fonctionnement

12.2 **RESEAUX DE GAINES D'EXTRACTION**

Le titulaire du présent lot aura à sa charge la fourniture et pose de réseaux de gaines d'extraction qui permettra de desservir les pièces non ventilées (Pièce 3,4,14 & 22).

Concernant les réseaux aérauliques qui seront ponctuellement modifiés :

- Les gaines d'extraction seront cylindriques et réalisées en tôle d'acier spiralée agrafée en hélice conforme à la norme NFP 50-401.
- Ces gaines seront raccordées de façon étanche et comprendront pour ce faire les raccords normalisés en provenance du même fournisseur.
- Gainés réalisées en tôle galvanisée spiralée, ép. minimale 8/10 mm, marque ALDES ou équivalent, section circulaire, raccords normalisés MO.

Stabilité du réseau avec l'utilisation de tige filetée ainsi qu'un collier pour éviter les mouvements de conduits pouvant générer un déboîtement du réseau.

12.3 **BOUCHES D'EXTRACTION AUTOREGLABLES**

En terminal des réseaux d'extraction en acier galvanisé sera installé des bouches d'extraction type VMC/Sanitaires, afin d'assurer à minima le débit réglementaire d'extraction pour chaque pièce.

Les débits de renouvellement d'air neuf hygiénique à prendre en compte pour le dimensionnement de l'installation ne seront pas inférieurs à ceux indiqués dans :

- Le Règlement Sanitaire Départemental Type.
- Le Code du Travail

Elles permettront d'extraire le débit souhaité ($15,30$ ou $45 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$), selon le local traité.

Pièces nouvellement desservies :

Débits à extraire :

- Pièce 3 : $30 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$
- Pièce 4 : $30 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$
- Pièce 14 : $30 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$
- Pièce 22 : $2 \times 30 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$

Equilibrage des débits :

L'équilibrage des débits sera contrôlé, et quantifié par une mesure de débit pièce par pièce des locaux.

Par conséquent, à l'issue des travaux, le titulaire du présent lot devra procéder aux mesures de débits aérauliques sur l'ensemble des bouches d'extraction.

12.4 AMENEES D'AIR NEUF

Des amenées d'air neuf sont existantes en plafond afin de compenser l'air extrait. Le présent lot prévoira la reprise des grilles de soufflage en plafond existantes, sous réserve d'un état satisfaisant. Dans le cas contraire, il devra assurer la fourniture et la pose de grilles de soufflage neuves.

Les sorties en toiture devront être reprises par le titulaire du lot afin d'assurer une bonne étanchéité du bâtiment. L'entrepreneur prévoira toutes les dispositions nécessaires (chapeau chinois, collerette d'étanchéité, etc.) afin de s'en assurer.

12.5 REGISTRES MANUELS

L'Entrepreneur doit prévoir la fourniture et pose de registre manuel, sur la ramification amenant à la bouche d'extraction.

Cela permettra aux techniciens d'équilibrer **manuellement** les débits, et d'isoler le réseau circulaire de la pièce.

Le registre possèdera un disque avec joint pour minimiser la fuite entre l'amont et l'aval de celui-ci en position fermée et des joints d'étanchéité double lèvres à chaque jonction pour assurer la continuité avec le reste du réseau.

Son cavalier haut permettant une isolation rapportée sans recouvrir la poignée.

Modèle : Registre RGE, de chez Aldes ou équivalent.

13. OPTIONS

13.1 PSE 1 : CASSETTE EN CIRCULATION RDC/R+1 ABEILLE

Les unités intérieures seront de type **cassettes 4 voies encastrées sur plafond**. Elles seront obligatoirement raccordées à un groupe par seulement 2 tubes frigorifiques.

L'aspiration se fera par la grille centrale en partie basse et le soufflage par 4 volets motorisés. Le fonctionnement sera ultra silencieux.



Les dimensions de la cassette permettront une installation **en lieu et place d'une dalle de faux plafond de 600mmx600mm** sans nécessité de découpe avec une hauteur d'encastrement maximum de 248 mm.

L'unité de traitement d'air sera équipée d'une pompe de relevage des condensats.

Modèle chez MHI/YACK	P. Frigo nominale min (kW)	P. Calo nominale min (kW)	Débit d'air ($m^3 \cdot h^{-1}$)	Dimensions maxi HxLxP (mm)	Poids maxi (kg)
FDTC36 KXZE1 $P_{FRIGO} = 3\,600\,W$	3.6	4.0	360 / 480 / 540 / 600	248 x 570 x 570	14
FDTC45 KXZE1 $P_{FRIGO} = 4\,500\,W$	4.5	5.0	420 / 540 / 600 / 720	248 x 570 x 570	14

Alimentation électrique :

- Les unités intérieures seront alimentées indépendamment du groupe en monophasé 220V + Neutre + Terre. Le dimensionnement de l'installation électrique devra respecter toutes les préconisations du constructeur.
- Une liaison bus (parallèle) une paire, non polarisée, assurera la communication entre l'unité extérieure, les unités intérieures et les télécommandes centralisées. Le bus de communication sera de type « LIYCY ». Le câble utilisé devra être un câble blindé de 0.75 ou 1.5 mm². La longueur maximale de ce câble pourra être de 1500 mètres.

13.2 PSE 2 : REMPLACEMENT DES CAISSONS EXISTANTS DU BATIMENT INSECTARIUM

Le titulaire du présent lot aura à sa charge, la fourniture, pose et raccordement de quatre **caissons 'extraction basse consommation, en lieu et place de ceux existant.**

Y compris toutes sujétions de pose et accessoires.

Modèle : EasyVEC Compact MICRO-WATT de chez Aldes, ou équivalent.

Leurs dimensionnements tiennent compte du débit d'extraction, de la perte de charge du réseau (PdC) et des contraintes du site déterminées par l'entreprise en charge du lot. Les données ci- dessous sont exposées à titre indicatif afin d'aiguiller l'entreprise et d'établir une échelle des besoins.

Moteur monophasé 230V-50 Hz. Raccordements électriques à la charge du présent lot à partir de l'alimentation électrique existante ou à créer, avec reprise si nécessaire. Le moteur devra être protégé contre les surcharges et les courts-circuits

Les organes mécaniques en mouvement devront être installés sur un châssis isolé par des amortisseurs anti-vibratiles.

Les raccordements aérauliques seront réalisés par le titulaire du présent lot, y compris toutes autres sujétions de pose.

Raccordements électriques :

Le caisson d'extraction est alimenté par une ligne protégée de façon à ne pas être affecté par un incendie survenant sur les autres circuits.

Le contrôle du fonctionnement du ventilateur se fait à l'aide d'un branchement d'une alarme en cas de défaut.

Essai et mise en service :

La mise en service est réalisée par un technicien du constructeur.

Elle comprend :

- Vérification des raccordements électriques (alimentation et alarme)
- Réglage des paramètres de régulation du caisson
- Vérification des pressions aux bouches : la plus éloignée et la plus proche de chaque colonne
- Explication du fonctionnement