

<p align="center"><u>Maître d'ouvrage</u></p> 			<p align="center"><u>Adresse</u></p> <p align="center">Direction interrégionale des douanes de PACA-CORSE Pôle Logistique et Informatique 46, avenue Robert Schuman 13224 Marseille Cedex 02</p>		
<p align="center">DOUANES – Brigade de surveillance de TOULON Rénovation des installations CVC</p>					
<p align="center">Maître d'œuvre fluides</p>		<p align="center">GEE Parc Tertiaire de la Verrerie 148, traverse de la Martine 13011 Marseille</p>			
<p align="center">Bureau de contrôle <i>A désigner par le Maître d'Ouvrage</i></p>			<p align="center">Coordonnateur SPS <i>A désigner par le Maître d'Ouvrage</i></p>		
<p align="center">Cahier des Clauses Techniques Particulières Lot unique « Chauffage / Ventilation / Climatisation »</p>					<p align="center">PRO</p>
AFFAIRE :	T-2025-006	PHASE :	Conception		Echelle : Sans objet
Emetteur	Rédacteur	Contrôle	Type de document	Indice	Date
GEE	C. SALAMONE	O. MOINIER	CCTP	0	18/11/2025

SOMMAIRE

CHAPITRE 1.	GENERALITES.....	5
1.1	OBJET DU MARCHE.....	5
1.2	NATURE DES TRAVAUX	5
1.3	INSTALLATIONS ACTUELLES	7
1.3.1	Présentation générale du bâtiment	7
1.3.2	Description sommaire des locaux	8
1.3.3	Localisation du bâtiment	9
1.3.4	Installations de Chauffage/Rafrachissement/Ventilation	9
1.4	INSTALLATIONS PROJETEES	17
1.4.1	Travaux de base	17
1.5	PRESENTATION ET CONTENU DES OFFRES	20
1.6	PRESCRIPTIONS PARTICULIERES.....	21
1.6.1	Documents de référence et réglementations.....	21
1.6.2	Dossier marché	25
1.6.3	Obligations du titulaire	25
1.6.4	Documents à fournir par le titulaire.....	26
1.6.5	Provenance et Qualité des Matériels et Matériaux	30
1.6.6	Essais.....	30
1.6.7	Mise en service.....	33
1.6.8	Réceptions.....	33
1.6.9	Période de Garantie	34
1.6.10	Brevets et Qualifications	35
1.6.11	Visas.....	35
1.6.12	Protection des ouvrages.....	35
1.6.13	Contraintes d'exécution	35
1.6.14	Gestion des déchets	37
1.6.15	Nettoyage	37
1.6.16	Relations avec les administrations.....	38
1.6.17	Coordination	38
1.6.18	Sécurité - Habilitations.....	38
1.6.19	Balisage des zones travaux	39
1.6.20	Préparation des locaux	39
1.6.21	Amiante.....	39
1.7	HYPOTHESES DE BASE	40
1.7.1	Classement du bâtiment	40
1.7.2	Caractéristiques du site.....	40
1.7.3	Conditions extérieures de base	40
1.7.4	Notes de calculs	40
1.7.5	Besoins thermiques des installations d'infrastructure	41

1.7.6	Description des solutions retenues	45
1.7.7	Dimensionnement des installations	45
1.8	PLANIFICATION PREVISIONNELLE DES TRAVAUX.....	46
1.8.1	Travaux de base	46
CHAPITRE 2.	PRESCRIPTIONS TECHNIQUES GENERALES	47
2.1	CHARGES D'EXPLOITATION	47
2.2	RESISTANCE AU FEU	47
2.3	ACOUSTIQUE	48
2.4	CERTIFICATS D'ECONOMIES D'ENERGIE	49
2.5	CAROTTAGES – PERCEMENTS – REBOUCHAGES – FOURREAUX	49
2.6	SPECIFICATIONS TECHNIQUES RELATIVES AUX RESEAUX FRIGORIFIQUES.....	50
2.6.1	Règles d'installation frigorifique	50
2.6.2	Opérations avant la mise en service	51
2.6.3	Assistance technique et mise en service	51
2.6.4	Garantie	51
2.6.5	Règles d'installation électrique du système	51
2.6.6	Prescriptions particulières relatives aux réseaux d'évacuations de condensats	52
2.6.7	Régulation et Sécurité des unités de climatisation	52
2.7	SPECIFICATIONS TECHNIQUES VENTILATION	52
2.7.1	Généralités.....	52
2.7.2	Gaines Circulaires.....	54
2.7.3	Gaines semi rigides ou flexibles, de type acoustique	55
2.7.4	Gaines flexibles non acoustiques	55
2.7.5	Gaines rectangulaires	55
2.7.6	Supportage.....	56
2.7.7	Organes de réglage et d'équilibrage.....	56
2.8	SPECIFICATIONS TECHNIQUES ELECTRICITE	57
2.8.1	Prescriptions techniques générales.....	57
2.8.2	Prescriptions techniques des tableaux et coffrets électriques	58
2.8.3	Liaisons électriques	58
2.9	REPERAGE.....	59
2.9.1	Appareils	59
2.9.2	Tuyauteries calorifugées.....	59
2.9.3	Robinetterie	60
2.9.4	Affichage en locaux techniques.....	60
CHAPITRE 3.	DESCRIPTION DES TRAVAUX DE BASE	61
3.1	DISPOSITIONS GENERALES DE CHANTIER.....	61
3.1.1	Liminaire	61

3.1.2	Etat des lieux.....	61
3.1.3	Locaux provisoires de chantier.....	62
3.1.4	Planification des interventions.....	62
3.1.5	Balisage des zones de travaux	62
3.1.6	Rappel sur le contexte de la réalisation des travaux.....	62
3.1.7	Aménagements.....	63
3.1.8	Etudes d'exécution & Dossier des Ouvrages Exécutés	63
3.2	TRAVAUX PREPARATOIRES & DEPOSES	64
3.2.1	Travaux préparatoires.....	64
3.2.2	Déposes.....	65
3.2.3	Travaux préliminaires	66
3.3	TRAVAUX DE CLIMATISATION (CHAUFFAGE ET RAFRAICHISSEMENT) PAR VRV	68
3.3.1	Production.....	70
3.3.2	Distribution	72
3.3.3	Emetteurs.....	75
3.4	TRAVAUX DE VENTILATION	79
3.4.1	Ventilation double-flux.....	79
3.4.2	VMC	86
3.5	TRAVAUX D'ELECTRICITE	88
3.5.1	Courants forts	88
3.5.2	Courants faibles	92
3.6	TRAVAUX DE METALLERIE / SERRURERIE	96
3.7	TRAVAUX DE SECOND-OEUVRE	97
3.7.1	Maçonnerie	97
3.7.2	Etanchéité	98
3.7.3	Peinture.....	98
3.8	PRESTATIONS DIVERSES	99
3.8.1	Etiquetage réglementaire	99
3.8.2	Contrôles, réglages, essais et mise en service.....	99
3.8.3	GPA et maintenance	100
CHAPITRE 4.	DESCRIPTION DES TRAVAUX EN VARIANTE	101
4.1	TRAVAUX DE CLIMATISATION (CHAUFFAGE ET RAFRAICHISSEMENT) PAR VRV	101
CHAPITRE 5.	LISTE DES ANNEXES	102
5.1	PIECES ECRITES	102
5.2	PIECES GRAPHIQUES	102

CHAPITRE 1. GENERALITES

1.1 OBJET DU MARCHE

Le présent Cahier des Clauses Techniques Particulières dénommé ci-après CCTP a pour objet la description des travaux relatifs au **lot unique « Chauffage/Ventilation/Climatisation »**, dans le cadre du projet de rénovation des installations CRV du bâtiment de la brigade des douanes de Toulon.

Le marché de travaux fait l'objet d'un **lot unique**.

Les travaux du **lot unique « Chauffage – Ventilation – Climatisation »** comprennent :

- ⇒ Les installations de chauffage / rafraîchissement d'une partie des locaux,
- ⇒ Les installations de ventilation dans le local vestiaire hommes au R+1.

Le présent document synthétise les spécifications techniques détaillées définissant concurremment aux plans et schémas annexés, les travaux établis d'après le programme entériné par le Maître d'ouvrage à sa date d'édition afin de permettre à l'entreprise soumissionnaire d'évaluer dans les meilleures conditions son offre de prix globale et forfaitaire.

1.2 NATURE DES TRAVAUX

Les travaux consistent en la réalisation de toutes les déposes, aménagements et réfections prévus dans les plans guides, CCTP, et plus généralement dans tous les documents du marché, en vue de la rénovation des installations CVC d'une partie du bâtiment de la brigade des douanes de Toulon.

Préalablement à l'exécution des ouvrages, les entreprises auront la charge de la réalisation des études d'exécution.

L'entrepreneur devra la réalisation de tous les ouvrages désignés dans les diverses pièces contractuelles : CCTP, plans, documents annexes et tout document faisant partie intégrante du marché. En outre, l'entrepreneur devra exécuter tous les travaux nécessaires à la parfaite finition des ouvrages, selon les plans, les règles de l'art, les normes et textes en vigueur à la signature des marchés de travaux.

Du fait de leur qualification, il appartient à l'entreprise adjudicatrice de prévoir le détail des sujétions, fournitures et ouvrages nécessaires à la réalisation parfaite de son marché. En cas d'omission dans le présent document, l'entrepreneur devra lors de son étude signifier à la maîtrise d'œuvre la nature des ouvrages manquants et bien entendu les faire figurer dans son offre. Dans tous les cas, l'entrepreneur ne pourra faire valoir une omission dans le présent document pour présenter un devis de travaux supplémentaires.

Le titulaire du présent lot devra, au titre de ce marché, l'ensemble des travaux décrits dans le présent document, à savoir de manière non exhaustive :

Les dispositions administratives et installations de chantier :

- ⇒ Les installations de chantier,
- ⇒ Les branchements et coffrets de chantier,
- ⇒ La gestion des déchets,
- ⇒ La reproduction et mise à disposition du dossier marché.

En base, les travaux de Chauffage/Rafraîchissement au R32 :

- ⇒ La réalisation des prestations de travaux préparatoires de chantier,
- ⇒ La dépose de l'ensemble des installations existantes non réutilisées dans le cadre du projet, suivant la description dans la suite du document, (Chaudière y compris équipements en chaufferie, groupe froid, radiateurs, ventilo-convecteurs en allèges, tuyauteries d'eau, robinetterie, coffret électrique et raccordements électriques, ...),
- ⇒ La réalisation des prestations de travaux préliminaires de chantier,
- ⇒ Les travaux de climatisation par **DRV au R32** comprenant :
 - ✓ La mise en œuvre d'unités extérieures de chauffage-rafraîchissement Air/Air type VRV,
 - ✓ La mise en œuvre d'unités intérieures de type cassettes 4 voies ou murales,
 - ✓ Les liaisons frigorifiques, et accessoires associés,
 - ✓ Les raccordements auxiliaires,
 - ✓ La mise en œuvre de commandes filaires,
 - ✓ La mise en œuvre d'une commande centralisée,
- ⇒ Les travaux d'électricité comprenant :
 - ✓ La modification des coffrets électriques,
 - ✓ Les liaisons et raccordements électriques de puissance,
 - ✓ Les liaisons et raccordements électriques de l'instrumentation, et des appareils de régulation,
 - ✓ Le comptage, et la GTB des installations, les réseaux bus nécessaires,
- ⇒ Les travaux de métallerie et serrurerie nécessaires, comprenant la réalisation d'une structure métallique pour pose des matériels,
- ⇒ Les travaux de maçonnerie et étanchéité nécessaires,
- ⇒ Les contrôles, essais, mises en service et formations nécessaires à la conduite et la maintenance des installations.

En base, les travaux de Ventilation :

- ⇒ La réalisation des prestations de travaux préparatoires de chantier,
- ⇒ La dépose de l'ensemble des installations existantes non réutilisées dans le cadre du projet, suivant la description dans la suite du document, (gaines et bouches d'extraction dans le local vestiaires hommes du R+1, et raccordements électriques, ...),
- ⇒ La réalisation des prestations de travaux préliminaires de chantier,
- ⇒ Les travaux de ventilation comprenant :
 - ✓ La mise en œuvre d'une centrale double-flux,
 - ✓ Les raccordements aérauliques, y compris grilles et bouches, y compris réseaux aérauliques,
 - ✓ La modification des réseaux simple flux existants conservés.

- ⇒ Les travaux d'électricité comprenant :
 - ✓ La modification des coffrets électriques,
 - ✓ Les liaisons et raccordements électriques de puissance,
 - ✓ Les raccordements électriques de l'instrumentation, et des appareils de régulation,
 - ✓ Le comptage, et la GTB des installations, les réseaux bus nécessaires,
- ⇒ Les travaux de maçonnerie et étanchéité nécessaires,
- ⇒ Les contrôles, essais, mises en service et formations nécessaires à la conduite et la maintenance des installations.

En variante, les travaux de Chauffage/Rafrâichissement au R410A :

- ⇒ Les travaux de climatisation par **DRV au R410A** comprenant :
 - ✓ La mise en œuvre d'unités extérieures de chauffage-rafrâichissement Air/Air type VRV,
 - ✓ La mise en œuvre d'unités intérieures de type cassettes 4 voies ou murales,
 - ✓ Les liaisons frigorifiques, et accessoires associés,
 - ✓ Les raccordements auxiliaires,
 - ✓ La mise en œuvre de commandes filaires,
 - ✓ La mise en œuvre d'une commande centralisée,

1.3 INSTALLATIONS ACTUELLES

L'état des lieux ci-après concerne les installations suivantes di bâtiment de la brigade des douanes de Toulon, concernées par le projet de rénovation :

- ⇒ Les installations de chauffage/rafrâichissement,
- ⇒ Les installations de ventilation.

1.3.1 Présentation générale du bâtiment

L'ensemble immobilier audité, abrite la brigade de surveillance des douanes de TOULON, située situé 211 avenue Jacques Cartier, 83000 TOULON.

Le site objet du présent audit est un bâtiment de bureaux appartenant à la direction, et composé des locaux suivants :

- ⇒ **RdC** :
 - ✓ Zone bureaux comprenant principalement le hall d'entrée, un local syndical, le local marchandises et le vestiaires femmes, présentant une surface totale **d'environ 186,40 m²**.
 - ✓ Zone garage comprenant, le local salle d'armes, un local de stockage et le parking voitures, présentant une surface totale **d'environ 200,00 m²**.
- ⇒ **R+1** : Des bureaux, le local social, des sanitaires, les cellules et le vestiaires hommes, présentant une surface totale **d'environ 339,90 m²**.

1.3.2 Description sommaire des locaux

Les superficies et locaux sont détaillés ci-après :

Etage	Désignation	Surface (m²)	HsP ou HsFP (m)
RdC	Hall d'entrée	31,70	3,10
	Local syndical	19,80	3,00
	Chaufferie	8,80	3,45
	Marchandises Saisies	12,15	3,45
	Sanitaires	4,50	3,45
	Circulation	13,10	2,90
	Archives	10,20	3,45
	Vestiaire femmes	21,80	2,90
	Stockage n°1	5,10	3,45
	Salle d'armes	30,40	3,45
	SAS	4,55	3,40
	Stockage n°2	22,50	3,45
	Garages	200,00	3,45
	Bureau adjoints	31,65	2,50
R+1	Vestiaire	4,20	2,80
	Rgt	4,85	2,80
	Salle de procédure	26,80	2,50
	Salle VNC	12,50	2,50
	Cellule n°1	3,02	2,80
	WC	1,65	2,80
	Cellule n°2	3,02	2,80
	Dgt cellules	9,35	2,54
	Bureau n°1	9,75	2,54
	Bureau n°2	9,72	2,54
	Ménage	1,73	2,42
	Sanitaire n°1	5,55	2,42
	Sanitaire n°2	6,60	2,42
	Vestiaire H n°1	13,10	2,36
	Vestiaire H n°2	32,00	2,44
	Dgt Vestiaire H	5,08	2,44
	Laverie	4,16	2,80
	Local social	29,30	2,50
	Secrétariat	23,50	2,50
	Maître-chien	13,00	2,50
	Chef de poste	20,00	2,50
	Salle de réunion	14,50	2,50
	Circulation n°1	45,40	2,45
	Circulation n°2	9,50	2,45
	TOTAL	724,53	-

1.3.3 Localisation du bâtiment

Vue aérienne du site :



1.3.4 Installations de Chauffage/Rafrachissement/Ventilation

Les installations de traitement thermique comprennent :

- ⇒ Une chaufferie située au RdC,
- ⇒ Un groupe froid situé en toiture terrasse,
- ⇒ Des réseaux de distribution eau chaude,
- ⇒ Des réseaux de distributions 2 tubes EC/EG,
- ⇒ Des émetteurs eau chaude (radiateurs),
- ⇒ Des émetteurs eau chaude / eau glacée (ventilo-convecteurs en allège),
- ⇒ Des réseaux d'évacuation des condensats.

La ventilation de la zone est de type simple flux.

1.3.4.1 Productions de chauffage centralisée et rafraîchissement

1.3.4.1.1 Production de chaud

La production thermique assurant exclusivement le chauffage du bâtiment, s'effectue par le biais d'une chaudière fonctionnant au gaz naturel, équipée d'un brûleur intégré.

Chaudière :

Chaudière	N°1
Marque	ATLANTIC
Modèle	ATHENA 1 CH 27
Puissance nominale	30 kWth
Année	2003



Chaudière

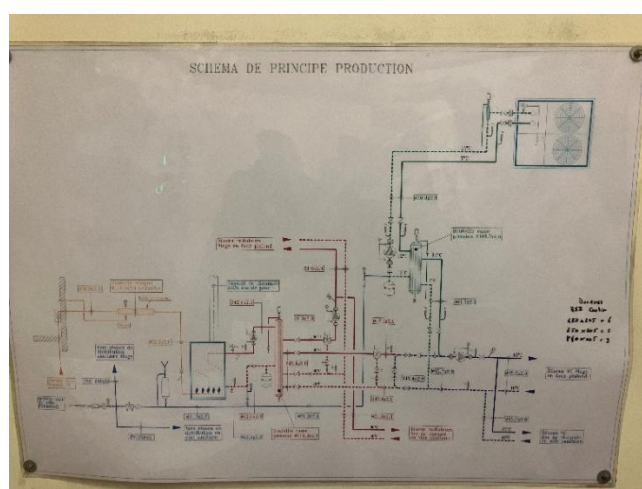


Schéma de principe

Une bouteille de découplage « eau chaude » est présente sur l'installation et une pompe primaire chauffage permet l'irrigation de la chaudière.

Pompe primaire « eau chaude » :

Pompe	Primaire « eau chaude »
Marque	GRUNDFOS
Type	UPS 25-40
Débit	Non identifiable
HMT	Non identifiable
Vitesse	N°3



Régulation :

La régulation de l'unique circuit est assurée par une loi d'eau en fonction de la température extérieure, par le biais d'une sonde de température en toiture terrasse du bâtiment, directement câblée sur l'automate installé dans le tableau électrique.

Régulateur	TD
Marque	SIEMENS
Type	RVP 331
Loi d'eau	-
Programmation	Réduit de nuit Fonctionnement chauffage sur la plage horaire de 6h à 22h00



1.3.4.1.2 Production de froid

La production thermique assurant exclusivement le rafraîchissement du bâtiment, s'effectue par le biais d'un groupe froid, installé en toiture terrasse du bâtiment.

Groupe froid :

Groupe Froid	N°1
Marque	WESPER
Modèle	AQL 35 BVN
Puissance nominale	35 kWfr
Fluide	R 410A
Année	2011



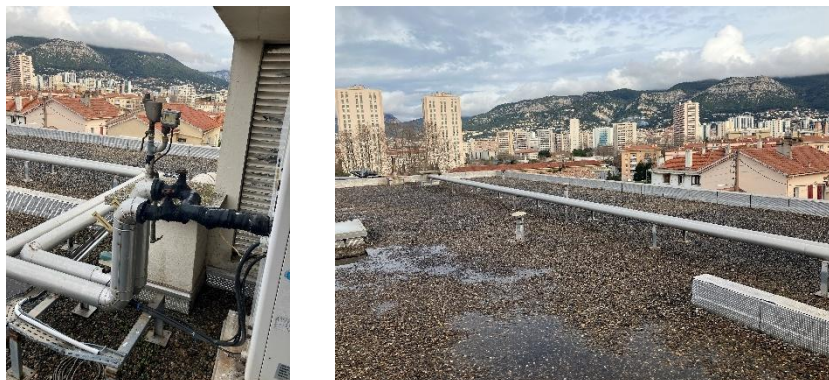
Groupe froid

Il est à noter que le groupe froid repose sur la toiture terrasse sur 2 plots béton existants.

Hydraulique :

Une bouteille de découplage « eau glacée » est présente sur l'installation en local chaufferie, permettant le passage en mode froid de l'installation réversible.

Depuis la toiture terrasse la distribution « primaire eau glacée », jusqu'au local technique chaufferie, est réalisée par le biais de tubes acier noir, pourvus de calorifuge de type laine minérale recouverts d'une protection de type tôle ISOXAL dans un bon état visuel.



Distribution « eau glacée » en toiture terrasse - Extérieur

1.3.4.2 Distribution hydraulique

La distribution de chauffage du bâtiment, est réalisée par le biais de deux départs régulés.

Une pompe simple à débit simple, est installée sur le départ, permettant d'alimenter les radiateurs en « eau chaude ».

Une pompe simple à débit variable, est installée sur le départ, permettant d'alimenter les ventilo-convecteurs en « eau chaude / eau glacée ».

Pompes de circulation des circuits de distribution :

Pompe	Circuit radiateurs	Circuit VC
Marque	GRUNDFOS	WILO
Type	UPS 25-40	Stratos 30/1-8
Débit	<i>Non identifiable</i>	<i>Non identifiable</i>
HMT	<i>Non identifiable</i>	5 mCE
Année	<i>Non identifiable</i>	<i>Non identifiable</i>
Vitesse	N°3	-



Circuit radiateurs



Circuit VC

Le réseau de chauffage en chaufferie, est réalisé en tubes acier noir, dans un état visuel de vétusté avancé (**présence de rouille**) et pourvu de calorifuge de type laine minérale recouvert d'une protection de type PVC dans un état de vétusté avancé.

Depuis le local chaufferie, les tuyauteries, calorifugées, cheminent en vide sanitaire et en faux-plafond, afin d'alimenter les différents émetteurs du bâtiment.

Elles sont également en apparentes dans les locaux dépourvus de faux-plafond.



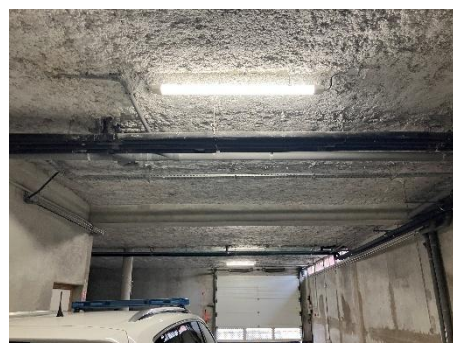
Tuyauteries en chaufferie



Présence de rouille



Tuyauteries en faux-plafond



Tuyauteries en plafond des garages

1.3.4.3 Emetteurs

L'émission de chauffage, au sein du bâtiment est assurée par le biais de 2 types d'émetteurs, à savoir :

- Des radiateurs à eau en acier, équipés de robinets thermostatiques et de tés de réglage,
- Des ventilo-convecteurs en allèges réversibles (chauffage / rafraîchissement).



Radiateur à eau



Robinet thermostatique



Ventilo-convecteurs

1.3.4.4 Ventilation

Les installations de ventilation comprennent :

- ⇒ Des entrées d'air,
- ⇒ Des extractions de confort, et/ou de VMC.

1.3.4.4.1 Entrées d'air

L'amenée d'air neuf dans les bureaux est réalisée au niveau de bouches d'entrées d'air présentes dans les menuiseries.

Il est à noter l'absence de module d'entrée d'air sur certaine et la présence de stores intérieurs fixés sur ces modules EA



Entrée d'air



Entrée d'air en partie bouchée par store



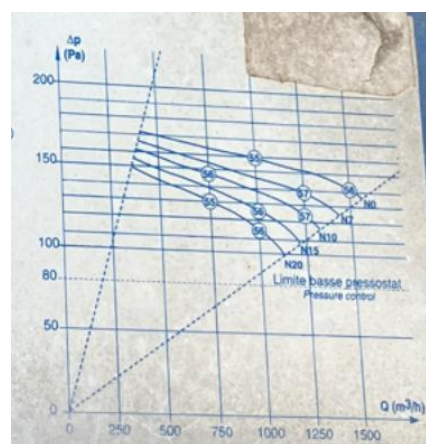
Absence module entrée d'air

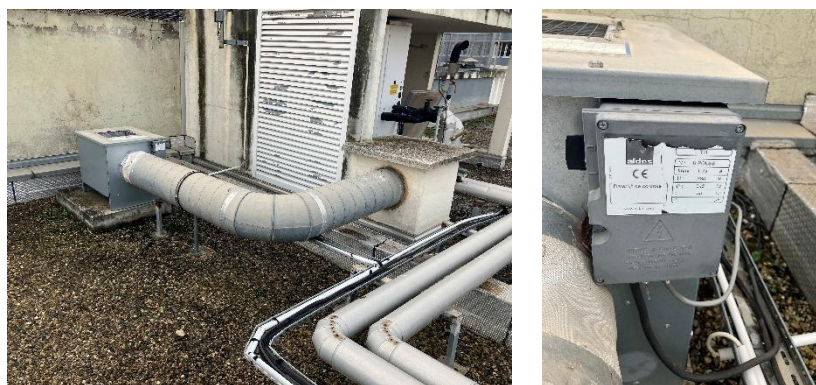
1.3.4.4.2 Extracteur de confort et de VMC

L'extraction des bureaux est réalisée par le biais d'un extracteur installé en toiture terrasse du bâtiment :

Caisson d'extraction :

Caisson	Extraction
Marque	ALDES
Type	CVEC ***
Débit	1 065 m ³ /h
Pression max.	170 Pa
Diamètre Raccordement	Ø315mm





Caisson d'extraction

Distribution aéraulique :

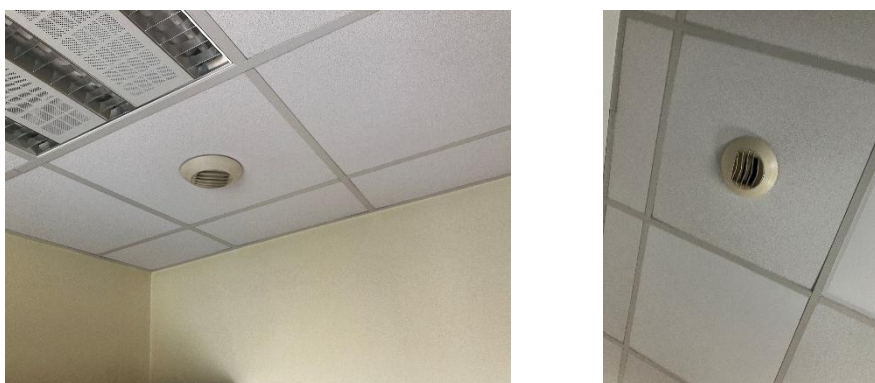
La distribution est assurée par le biais de gaines circulaires rigides et souples, en acier galvanisé cheminant depuis le caisson vers les bouches d'extraction en faux plafond des locaux.



Distribution aéraulique

Bouches d'extraction :

L'extraction de l'air vicié des locaux, est assurée par le biais de bouches d'extraction, raccordées sur le réseau d'extraction.



Bouche d'extraction

1.4 INSTALLATIONS PROJETEES

Le périmètre des travaux défini par le Maître d'Ouvrage, dans le cadre du présent projet se décompose de la manière suivante :

En base :

- ⇒ Dépose des installations de CVC existantes,
- ⇒ Mise en œuvre d'un système DRV à détente directe **fonctionnant au R32**, pour le traitement thermique des locaux, avec unités intérieures cassettes ou murales,
- ⇒ Mise en œuvre d'une centrale double-flux avec récupération d'énergie, pour le traitement du vestiaires hommes situé au R+1.

En variante :

- ⇒ Mise en œuvre d'un système DRV à détente directe **fonctionnant au R410A**, pour le traitement thermique des locaux, avec unités intérieures cassettes ou murales,

Ne sont pas compris dans ce programme,

- ✓ *La rénovation des installations de VMC simple flux des autres locaux,*

On trouvera **en annexe** un plan guide des installations projetées.

Dans le cadre du présent marché de travaux, le titulaire du présent lot devra les prestations suivantes de manière non exhaustive :

1.4.1 Travaux de base

1.4.1.1 Généralités

Le marché de base comprend les travaux suivants :

- ⇒ Les dispositions générales de chantier,
- ⇒ Les études d'exécutions, et la remise des DOE sous format papier et informatique,
- ⇒ Les travaux préparatoires nécessaires à la réalisation des travaux comprenant :
 - ✓ *L'isolement des réseaux et consignations,*
 - ✓ *La vidange des réseaux, et les déconnexions électriques,*
 - ✓ *La récupération du fluide frigorigène,*
 - ✓ *Le confinement des zones de travaux et la protection des ouvrages,*
 - ✓ *La dépose des faux-plafonds pour réalisation des travaux et la repose en fin de chantier.*
- ⇒ Les travaux de dépose des installations existantes non réutilisées dans le cadre du projet comprenant :
 - ✓ *Installations de chauffage/rafraîchissement, non réutilisées.*
 - ✓ *Installations de ventilation, non réutilisées.*

⇒ Les travaux préliminaires comprenant :

- ✓ *Le nettoyage des réseaux aérauliques,*
- ✓ *Le test d'étanchéité des réseaux et mesures de débits,*
- ✓ *Le nettoyage de la toiture, locaux techniques et locaux (bureaux, circulations, ...).*

1.4.1.2 Climatisation (chauffage / rafraîchissement) par VRV

Le marché de base comprend les travaux suivants :

⇒ La production comprenant :

- ✓ *La fourniture et mise en œuvre de 3 DRV,*

⇒ La distribution comprenant :

- ✓ *Les liaisons frigorifiques, entre les unités extérieures et les unités intérieures,*
- ✓ *Les raccordements auxiliaires comprenant l'évacuation des condensats des unités intérieures, et extérieures en PVC, y compris mise en œuvre de pompes de relevage si nécessaire,*

⇒ L'émission comprenant :

- ✓ *La fourniture et pose de cassettes 4 voies,*
- ✓ *La fourniture et pose de muraux.*

1.4.1.3 Ventilation

Le marché de base comprend les travaux suivants :

⇒ La ventilation double-flux comprenant :

- ✓ *La fourniture, pose et raccordement d'une centrale double-flux à récupération d'énergie,*
- ✓ *Les raccordements aérauliques de soufflage, extraction, air neuf, et rejet d'air, de la centrale double-flux,*
- ✓ *La mise en œuvre de bouches, et grilles,*
- ✓ *L'évacuation des condensats.*

1.4.1.4 Electricité

Le marché de base comprend les travaux suivants :

⇒ *Courant fort :*

- ✓ *La modification du TGBT, avec mise en œuvre de protections adaptées,*
- ✓ *La fourniture, la pose et le raccordement d'un coffret électrique CVC,*
- ✓ *La fourniture et pose d'interrupteurs de proximité,*
- ✓ *Les liaisons et raccordements électriques du coffret électrique CVC depuis le TGBT,*
- ✓ *Les liaisons et raccordements électriques de l'ensemble des matériels et équipements depuis le coffret électrique CVC,*
- ✓ *Les mises à la terre.*

⇒ *Courant faible :*

- ✓ *La fourniture et pose de télécommandes tactiles filaires,*
- ✓ *La fourniture et pose d'une commande centralisée,*
- ✓ *La fourniture et pose d'une commande de la centrale double flux*
- ✓ *Les liaisons et raccordements électriques entre les télécommandes, la commande centralisées, les unités intérieures, et les unités extérieures, et les liaisons bus nécessaires,*

- ✓ *Les liaisons et raccordements électriques de l'instrumentation, et des appareils de régulation,*
- ✓ *Le comptage des énergies, au niveau du coffret électrique CVC, y compris les réseaux bus et de communications nécessaires.*

1.4.1.5 Travaux de métallerie / serrurerie

Le marché de base comprend les travaux suivants :

- ⇒ Les travaux de métallerie / serrurerie comprenant :
 - ✓ *La réalisation d'une structure métallique pour le supportage des 3 groupes extérieurs DRV, sur les supports bétons existants,*

1.4.1.6 Second-œuvre

Le marché de base comprend les travaux suivants :

- ⇒ Les travaux de maçonnerie comprenant :
 - ✓ *Les percements et carottages des cloisons, des murs et planchers pour les traversées de tuyauteries, (liaisons frigorifiques, réseaux de condensats, ...)*
 - ✓ *Les percements et carottages des cloisons et des murs pour les traversées de gaines,*
 - ✓ *Les percements des cloisons, des murs et planchers pour les traversées de câbles,*
 - ✓ *Les percements nécessaires,*
 - ✓ *Les rebouchages nécessaires en s'assurant de reconstituer le degré coupe-feu des parois concernées,*
 - ✓ *Les rebouchages des traversées de plancher suite à la dépose des ventilo-convecteurs en allège et tuyauteries de raccordement associées,*
- ⇒ Les travaux d'étanchéité comprenant :
 - ✓ *La reprise de l'étanchéité au niveau des réservations.*
- ⇒ Les travaux de peinture comprenant :
 - ✓ *Les reprises de peintures derrière les émetteurs déposés.*

1.4.1.7 Prestations diverses

Le marché de base comprend les travaux suivants :

- ⇒ Le repérage des installations,
- ⇒ Les contrôles, réglages, essais, mises en service
- ⇒ Les formations nécessaires à la conduite et la maintenance des installations,
- ⇒ Le complément de charge et mise en service fabricant,
- ⇒ Une année de garantie de parfait achèvement.

Suite à la réalisation des travaux, le contrôle du bon fonctionnement des installations sera réalisé contradictoirement entre l'entreprise et le Maître d'œuvre ; si les résultats ne sont pas satisfaisants, l'entreprise réalisera les travaux nécessaires pour respecter son obligation de résultat en termes de fonctionnalité, de réglementation et de sécurité.

1.5 PRESENTATION ET CONTENU DES OFFRES

Caractère complet du prix global :

Le prix global de l'offre comprend implicitement toutes les fournitures, façons et accessoires, même non mentionnés mais nécessaires au parfait achèvement des ouvrages pour l'obtention d'une installation en parfait état de fonctionnement.

Le présent descriptif n'est pas limitatif, l'entrepreneur devra prévoir dans son offre tous les travaux qui ont rapport à son lot.

En cas d'imprécision ou de discordance sur les côtes et annotations portées sur les plans et schémas, ainsi que sur les quantitatifs portés au cadre de décomposition du prix, les entrepreneurs devront en faire part au Maître d'œuvre qui donnera les renseignements rectificatifs, ces erreurs ne pourront en aucun cas être un prétexte de justification de plus-value. En tout état de cause lors de l'exécution, les entreprises seront tenues de vérifier les dimensions des ouvrages en place et contraintes inhérentes au site.

Le présent CCTP est prépondérant au niveau des engagements contractuels de l'entrepreneur, complété et précisé par le CDPGF. Aucun devis de l'entreprise ne saurait s'y substituer.

La signature du marché et son acceptation impliquent pour l'entreprise que les prix tiennent bien compte des sujétions et/ou des conséquences de l'état du site.

Visite des lieux :

Le soumissionnaire devra visiter le site afin d'appréhender l'ensemble des difficultés liées à son intervention. Il ne pourra se prévaloir d'aucun oubli ou manque dans le présent cahier des charges.

Ainsi, l'entreprise devra visiter les lieux et envoyer au Maître d'Ouvrage, l'attestation de visite dûment remplie et contresignée par le responsable de projet des douanes.

Contenu de l'offre :

L'offre remise par l'entreprise comprendra implicitement :

- ⇒ *L'ensemble des dépenses de fourniture et de main d'œuvre,*
- ⇒ *Le transport à pied d'œuvre,*
- ⇒ *L'ensemble des manutentions et levages nécessités par la réalisation des travaux,*
- ⇒ *L'évacuation du matériel existant, non conservé ou non mis en dépôt auprès du Maître d'Ouvrage, y compris remise des bordereaux de suivi, certificat d'évacuation et frais de décharge,*
- ⇒ *Les taxes liées au recyclage des matériaux,*
- ⇒ *Les difficultés d'approvisionnement,*
- ⇒ *Les frais d'échafaudage, d'étalement,*
- ⇒ *La protection des surfaces,*
- ⇒ *L'ensemble des prescriptions prévues aux documents concernant notamment la participation à la préparation de l'exécution, l'organisation matérielle et collective du chantier, etc,*
- ⇒ *Les exigences issues des textes émis par les services concédés,*
- ⇒ *Les exigences en matière de coordination sécurité santé,*
- ⇒ *Les frais de gardiennage,*
- ⇒ *La fourniture des fluides nécessaires,*
- ⇒ *La fourniture et mise en œuvre de l'ensemble des installations de sécurité des personnes et des biens,*

- ⇒ La protection du matériel jusqu'à la réception par le Maître d'Ouvrage,
- ⇒ La réalisation des supports nécessités par les matériels à mettre en œuvre,
- ⇒ Les frais nécessaires pour la réalisation des essais (COPREC, CONSUEL, Recettages, etc.),
- ⇒ Les frais entraînés par les opérations de vidanges et de remises en eau des canalisations,
- ⇒ Les frais de constats d'huissiers qu'il jugerait nécessaires de faire réaliser avant démarrage des travaux,
- ⇒ La présence permanente d'un responsable de l'entreprise titulaire du marché, pendant toute la durée des travaux, afin que le Maître d'Ouvrage puisse le joindre à tout moment et résoudre les différents problèmes avec les locataires si nécessaire.

L'entrepreneur pourra modifier le CDPGF mais devra dans ce cas justifier les modifications. Il restera, dans tous les cas, entièrement responsable des quantités qu'il aura retenues.

Imprévus :

Les offres sont censées être remises en parfaite connaissance des sites, des travaux à réaliser et des contraintes de chaque site. Elles sont également censées intégrer l'ensemble des préconisations figurant ci-après ainsi que toutes celles, même non écrites, nécessaires au bon fonctionnement des installations.

Dans la description qui va suivre, nous nous sommes efforcés de renseigner l'entrepreneur sur la nature des travaux à effectuer, sur leurs nombres, leurs dimensions et leurs emplacements. Mais il convient de préciser que cette description n'a pas de caractère limitatif et que le soumissionnaire devra exécuter, comme étant compris dans son prix, sans exception ni réserve, tous les travaux de sa profession, nécessaires et indispensables pour l'achèvement complet de son lot, concernant l'installation projetée celle-ci devant être livrée complète, en ordre de marche et parfaitement réglée.

En conséquence, l'entrepreneur ne pourra jamais arguer, que des erreurs ou omissions aux plans, bordereaux quantitatifs ou notes de calculs puissent le dispenser d'exécuter tous les travaux de son corps d'état ou fassent l'objet d'une demande de supplément de prix.

L'entreprise devra signaler, éventuellement, et en temps utile, toute imprécision, insuffisance ou erreur de description ou de quantité qui lui sera apparue pendant l'étude du dossier, avant le dépôt de sa soumission. Toute réclamation intervenant après ne saurait être prise en considération.

Sauf modification du programme des travaux par le Maître d'Ouvrage, aucune plus-value ne saurait donc être acceptée pendant le déroulement du marché.

1.6 PRESCRIPTIONS PARTICULIERES

1.6.1 Documents de référence et réglementations

Le titulaire du présent lot sera tenu de respecter les lois, décrets, arrêtés, règles administratives et règles de l'art en vigueur au moment de la réalisation des travaux. Les références aux normes, D.T.U., lois et textes en vigueur de chaque lot sont explicitées à titre non exhaustif dans la section et chapitre consacré à la spécialité.

Ces listes ne sont pas limitatives et pour l'ensemble des textes cités ou non, il sera toujours fait application de la dernière édition avec mises à jour, additifs, rectificatifs, compléments, modificatifs, etc,... en vigueur à la date fixée pour la remise des offres

Le dimensionnement, le choix des matériaux et l'exécution des installations sont à réaliser conformément aux lois, décrets, arrêtés, normes, règles diverses, prescriptions des organismes de contrôle, de sécurité et sanitaire, prescriptions, règlements divers en application au moment de l'appel d'offres, et en particulier :

- ⇒ Le Code Civil.
- ⇒ Le Code du Travail.
- ⇒ Le Code de la Construction et de l'Habitation (notamment articles R 123-1 à R 123-55).
- ⇒ Les lois et règlements d'urbanisme et d'assainissement,
- ⇒ Les textes relatifs à l'utilisation et aux économies d'énergie.
- ⇒ Le Cahier des Clauses Administratives Générales Travaux.
- ⇒ L'arrêté du 21 mars 1968, fixant les règles de sécurité applicables au stockage et à l'utilisation des produits pétroliers, modifié par l'arrêté du 1^{er} juillet 2004.
- ⇒ L'arrêté du 20 juin 1975 et circulaire d'application du 18 décembre 1977 - Evacuation des produits de combustion.
- ⇒ L'arrêté du 13 juillet 1977 - Installations fixes destinées au chauffage.
- ⇒ L'Arrêté du 23 juin 1978 modifié, relatif aux installations fixes destinées au chauffage et à l'alimentation en eau chaude sanitaire des bâtiments d'habitation, de bureaux ou recevant du public.
- ⇒ Le décret N°62.1459 du 14 novembre 1988 relatif à la protection des travailleurs.
- ⇒ Les normes françaises AFNOR et DTU, en particulier :
 - ✓ La norme NF C 12.200 pour la protection contre les risques d'incendie.
 - ✓ La norme NF C 15.100 pour les installations basse tension (y compris additifs).
 - ✓ La norme NF E 1717 pour les dispositifs antipollution des eaux.
 - ✓ Le DTU 60.11 pour le calcul des installations de plomberie sanitaire et des installations d'évacuation des eaux pluviales.
 - ✓ DTU 24.1 : fumisterie,
 - ✓ DTU 60 : plomberie,
 - ✓ DTU 61 : gaz,
 - ✓ DTU 65 et ses additifs : chauffage

Textes spécifiques aux installations frigorifiques :

- ⇒ DTU 67.1 Isolation thermique des circuits frigorifiques
- ⇒ DTU 60.5 Canalisation en cuivre
- ⇒ Règles d'exécution
- ⇒ Décret du 07/12/1992 modifié le 30/06/98 relatif à certains fluides frigorigènes
- ⇒ Règlements CE du 29 Juin 2000 relatif aux substances qui appauvrissent la couche d'ozone
- ⇒ Arrêté d'application du décret sur la récupération des CFC (décret 98.560 du 30 Juin)

Textes spécifiques Ventilation :

- ⇒ Norme NFP 50.401
- ⇒ Règlement sanitaire départemental
- ⇒ Code du travail
- ⇒ Norme NFX 44.012 (filtration)
- ⇒ DTU 68.1 - Conception et dimensionnement des installations de VMC
- ⇒ DTU 68.2 - Exécution des installations de ventilation mécanique
- ⇒ Décrets n° 84-1093 et 84-1094 du 07.12.84 relatif à l'aération et l'assainissement des lieux de travail
- ⇒ Circulaire du 09.05.85 relative aux commentaires techniques des décrets ci-dessus.
- ⇒ NF EN 13053 +A1 : caisson de traitement d'air

Textes spécifiques aux travaux d'électricité:

- ⇒ L'arrêté du 31 janvier 1986 relatifs aux dispositions particulières du règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les bâtiments habitations.
- ⇒ Le décret du 14.11.1988 "Protection des Travailleurs contre les dangers des courants électriques".
- ⇒ les normes françaises suivantes :
 - ✓ C 15-100 version 2002 : Installations électriques à basse tension, (et ses additifs).

- ✓ C 14-100 : Installations de branchement à basse tension.
- ✓ C 13-100 : Postes de livraison établis à l'intérieur d'un bâtiment et alimentés par un réseau de distribution publique de deuxième catégorie, (P.M.).
- ✓ C 12-100 : Protection des travailleurs dans les établissements qui mettent en œuvre des courants électriques.
- ✓ C 11-000 : Arrêté interministériels du 13/02/70.
- ⇒ les normes, spécifications et règles techniques établies par l'U.T.E. concernant les appareillages, câbles, conducteurs, conduits ...
- ⇒ les conditions particulières de sécurité incendie à ce type d'établissement.
- ⇒ la règle d'installation R7 de l'APSAD applicable aux installations de détection automatique d'incendie (édition 02.1997.2 de décembre 1999).
- ⇒ le code de la construction et de l'habitation (décret 73-1007 du 31/10/73 - article R - 123).
- ⇒ les documents techniques unifiés (DTU).
- ⇒ le DTU 70-2 - Installations électriques des bâtiments à usage collectif, bureaux et assimilés, blocs sanitaires (Avril 1973).
- ⇒ les prescriptions provisoires ayant valeur de DTU.
- ⇒ le document COPREC n° 1 : Contrôle technique de type A.
- ⇒ Les règlements et les recommandations des associations agréées ou professionnelles :
 - ✓ AFNOR (Association Française de Normalisation).
 - ✓ UTE (Union Technique de l'Electricité).
 - ✓ COPREC (Comité des Organismes de Prévention de Contrôle technique).
 - ✓ CONSUEL (Comité National pour la Sécurité des usagers d'électricité).

Directives Européennes :

- ⇒ Directives 89/391/CEE du 12 juin 1989 modifiée, concernant la mise en œuvre de mesures visant à promouvoir l'amélioration de la sécurité et de la santé des travailleurs au travail. Fixe les principes généraux et les lignes générales de leurs mises en œuvre de préventions des risques, de protection de la sécurité et de la santé, d'élimination des facteurs de risques et d'accident,
- ⇒ La règle de base est, qu'en aucun cas, la directive européenne ne doit aboutir à un niveau de protection des travailleurs inférieur à ce qu'il serait au niveau national, en cours ou futur,
- ⇒ Directive Européenne 2001/45/CE du 27 juin 2001 modifiant la directive 89/655/CEE concernant les prescriptions minimales de sécurité et de santé pour l'utilisation par les travailleurs au travail d'équipements de travail (deuxième directive particulière au sens de l'article 16, paragraphe 1, de la directive 89/391/CEE).

Droit National :

- ⇒ Code du travail Art L233-1, L230-2, L230-3
- ⇒ Décret n° 2004-924 du 1er septembre 2004 relatif à l'utilisation des équipements mis à disposition pour des travaux temporaires en hauteur et modifiant le code du travail et le décret n° 65-48 du 8 janvier 1965. Dispositions spécifiques à prévoir afin de satisfaire à la partie législative du code du travail (Art L)
- ⇒ Circulaire n° 82-100 du 13 décembre 1982 relative à la sécurité des personnes en cas de travaux de réhabilitations ou d'améliorations des bâtiments d'habitations
- ⇒ Les décrets 84.1093 et 84.1094 relatifs à l'aération et à l'assainissement des lieux de travail

Recommandations professionnelles :

- ⇒ Recommandations R430 « dispositifs d'ancrage pour les équipements de protection individuelle contre les chutes de hauteur » (édité par la Caisse Nationale de l'Assurance Maladie des Travailleurs Salariés CNAMTS)
- ⇒ Recommandations R431 « utilisation des systèmes d'arrêt de chutes » (édité par la CNAMTS). En particulier le personnel intervenant en toiture devra être équipé en permanence du matériel de sécurité nécessaire (EPI). Les points d'accrochage absents devront être prévus par l'entreprise
- ⇒ Arrêté du 24/03/82 modifié le 28/10/83 relatif à l'aération des logements
- ⇒ Arrêté du 31/01/86 modifié le 20/09/86 relatif à la protection contre l'incendie des bâtiments d'habitations

Gestion des déchets :

L'attention de toutes les entreprises est attirée sur l'obligation qu'elles ont de gérer l'élimination des déchets selon les réglementations en cours.

Les principales réglementations sont :

- ⇒ *Loi 92-646 du 13 juillet 1992 relative à l'élimination des déchets ainsi qu'aux installations classées pour la protection de l'environnement,*
- ⇒ *Directive 75/442 du Conseil des Communautés Européennes du 15 juillet 1975 relative aux déchets, modifiée par la directive 91/156 du 18 mars 1991 et par la décision 93/350 du 24 mai 1996,*
- ⇒ *Le Code de l'Environnement, notamment ses articles L 541.1, L 541.24 et L 541.50,*
- ⇒ *Le décret n° 2002-540 du 18 avril 2002 relatif à la classification des déchets et les textes qu'il mentionne,*
- ⇒ *La norme NF X30-109,*
- ⇒ *Le décret n° 2006-302 du 15 mars 2006 pris pour l'application de l'article L.541-30-1 du Code de l'environnement relatif aux installations de stockage de déchets inertes et les textes qu'il mentionne,*
- ⇒ *La circulaire du 15 février 2000 relative à la planification de la gestion des déchets de chantier du bâtiment et des travaux publics,*
- ⇒ *La recommandation T2.2000 relative à la gestion des déchets de chantier du bâtiment (marchés public),*

Si en cours de travaux d'autres règlements entrent en vigueur, l'entreprise sera tenue d'en référer par écrit au maître d'ouvrage.

En cas d'incompatibilité entre les règles et la proposition technico commerciale, la priorité sera toujours donnée aux règlements que le titulaire s'engage à respecter même s'ils correspondent pour lui à une solution plus onéreuse. De plus, le titulaire ne pourra, en aucun cas, se prévaloir d'un oubli dans le présent descriptif ou sur des schémas.

La mise en œuvre des techniques nouvelles non couvertes par un DTU devra se faire en suivant les prescriptions d'un avis technique du CSTB ou d'un avis motivé d'un bureau de contrôle agréé par la section « construction » de l'Assemblée Générale des Compagnies d'Assurances.

- ⇒ *NF EN 50083-1 (C90-101-1) (avril 1994, octobre 1997, mai 1998) : Systèmes de distribution par câble destinés aux signaux de radiodiffusion sonore, de télévision et multimédias interactifs -Partie 1 : Règles de sécurité + Amendements A1 et A2*
- ⇒ *Les conditions particulières de sécurité incendie à ce type d'établissement,*
- ⇒ *La règle d'installation R7 de l'APSAD applicable aux installations de détection automatique d'incendie (édition 02.1997.2 de décembre 1999).*

Les textes énoncés ne constituent qu'un rappel des principaux textes applicables et n'ont aucun caractère limitatif.

Si en cours de travaux d'autres règlements entrent en vigueur, l'entreprise sera tenue d'en référer par écrit au maître d'ouvrage.

En cas d'incompatibilité entre les règles et la proposition technico commerciale, la priorité sera toujours donnée aux règlements que le titulaire s'engage à respecter même s'ils correspondent pour lui à une solution plus onéreuse. De plus, le titulaire ne pourra, en aucun cas, se prévaloir d'un oubli dans le présent descriptif ou sur des schémas.

La mise en œuvre des techniques nouvelles non couvertes par un DTU devra se faire en suivant les prescriptions d'un avis technique du CSTB ou d'un avis motivé d'un bureau de contrôle agréé par la section « construction » de l'Assemblée Générale des Compagnies d'Assurances.

1.6.2 Dossier marché

Le titulaire du présent lot devra lire attentivement chaque article de l'ensemble des pièces du dossier de consultation, afin de prendre la mesure exacte des prestations à réaliser. Le fait de formuler une offre implique l'acceptation, sans réserve, des conditions d'exécution du marché. Toutes les prestations et la mise en œuvre de tous moyens nécessaires pour parvenir à l'exécution seront exigées.

Toutes les fournitures et tous les travaux nécessaires au parfait achèvement des ouvrages selon les règles de l'art sont prévus, le présent descriptif n'étant pas limitatif.

L'Entreprise devra impérativement se rendre sur place pour évaluer l'importance des travaux et ne pourra faire valoir la non-connaissance des installations existantes pour réclamer des avenants au marché de base.

En cas d'incompatibilité entre les règles et le descriptif, la priorité sera toujours donnée aux règlements que le titulaire s'engage à respecter même s'ils correspondent pour lui à une solution plus onéreuse. De plus, le titulaire ne pourra, en aucun cas, se prévaloir d'un oubli dans le présent descriptif ou sur des schémas.

La mise en œuvre des techniques nouvelles non couvertes par un DTU doit se faire en suivant les prescriptions d'un avis technique du CSTB ou d'un avis motivé d'un bureau de contrôle agréé par la section « construction » de l'Assemblée Générale des Compagnies d'Assurances.

Le titulaire fera son affaire des plans et renseignements nécessaires à ses propres travaux.

L'Entreprise est réputée avoir, préalablement à son étude de prix :

- ⇒ *Pris connaissance de tous les plans et documents utiles à la réalisation des travaux ainsi que des sites, des lieux et des implantations des ouvrages et de tous les éléments généraux et locaux en relation avec l'exécution des travaux.*
- ⇒ *Apprécié exactement toutes les conditions d'exécution des ouvrages et s'être parfaitement et totalement rendu compte de leur importance et leurs particularités.*
- ⇒ *Procédé à une visite des lieux et pris parfaitement connaissance de toutes les conditions physiques et toutes sujétions relatives aux lieux des travaux, aux accès et aux abords, à l'exécution des travaux, ainsi qu'à l'organisation et au fonctionnement du chantier.*

De ce fait, l'Entreprise ne pourra se prévaloir de la méconnaissance des lieux et des documents mis à sa disposition, pour prétendre à une variation de son prix forfaitaire, étant entendu que les travaux devront être exécutés en conformité avec la réglementation en vigueur.

Il appartient à l'Entreprise d'apprécier l'importance et la nature des travaux à effectuer et de suppléer par ses connaissances professionnelles aux détails dont l'emplacement, la nature ou la qualité serait implicitement prévu dans une réalisation normale des travaux.

1.6.3 Obligations du titulaire

L'entrepreneur devra dans le cadre de son marché, assurer à minima, sans autre forme d'exhaustivité :

- ⇒ *La présence d'un responsable d'affaire aux réunions de chantier, de coordination et de synthèse,*
- ⇒ *La présence d'un responsable de l'entreprise titulaire pendant les heures d'ouverture du chantier, pendant toute la durée des travaux pour la gestion des différents problèmes avec les locataires,*
- ⇒ *Toutes installations pour vie de chantier de son personnel et locaux de stockage nécessaires à la réalisation de ses travaux,*
- ⇒ *Hormis pour les planchers précontraints, les percements dans les parois en béton d'un diamètre inférieur à 50 mm seront réalisés par perforateur par le titulaire du présent lot; pour les percements de dimensions supérieures, il sera effectué des carottages à charge du présent lot ; tout percement des planchers devra respecter le repérage réalisé,*
- ⇒ *La réalisation des découpes dans les cloisons pour la mise en place équipements et appareillages,*

- ⇒ L'exécution des percements, des socles et des massifs nécessaires à la réalisation des travaux et non prévus par les plans de réservations ou prévus par des plans remis trop tard et ce, sans recours,
- ⇒ Le garnissage de tous les percements qu'il a exécutés ou qui lui ont été réservés ; ces garnissages s'effectueront en un matériau approprié aux ouvrages qui les subissent,
- ⇒ Les scellements des supports de canalisations, et matériels mis en œuvre,
- ⇒ L'approvisionnement, le transport, la fourniture et la mise en œuvre, conformément aux spécifications techniques de tous les matériels qui lui sont nécessaires, même s'ils ne figurent pas explicitement dans les documents ou propositions technico commerciales,
- ⇒ L'enlèvement de ses déblais ou gravats, la mise en ordre et le nettoyage de son chantier en cours et en fin de chantier (la mise en œuvre de bennes si nécessaire),
- ⇒ Le rinçage des canalisations avant la mise en service,
- ⇒ La fourniture et la pose des plaques signalétiques sur les divers circuits, vannes et appareils ainsi que le repérage et l'étiquetage aux couleurs normalisées,
- ⇒ Les raccordements électriques conformes aux normes en vigueur (y compris les mises à la terre) de tous les appareils utilisés aux armoires,
- ⇒ Le grutage, le levage et la manutention de l'ensemble des matériaux à poste de travail et matériels à emplacement défini,
- ⇒ Les collerettes d'étanchéité et de finition avec joint silicone aux passages des gaines et des tuyauteries en faux plafond et cloisons, bardages ou murs extérieurs,
- ⇒ Les raccordements sur existants ainsi que tous travaux préparatoires ou en découlant,
- ⇒ Toutes les réfections de parties défectueuses ou jugées comme telles en cours d'exécution.

1.6.4 Documents à fournir par le titulaire

1.6.4.1 A la remise de l'offre

Le titulaire sera tenu de soumettre au Maître d'Ouvrage la liste complète des marques ainsi que des modèles dans les marques, de tous les matériaux et matériels qu'il envisage d'installer.

Tous les matériaux retenus seront toujours de la première qualité dans l'espèce indiquée, à moins de précisions contraires et formelles, dans les spécifications ci-après.

Ces matériaux et matériels devront évidemment être de performances au moins égales à celles imposées comme des minima dans les prescriptions et dans les normes et règlements en vigueur.

Pour les matériels, le titulaire fournira au Maître d'Ouvrage, une documentation technique complète du fabricant. Les matériels et appareillages faisant l'objet d'un agrément ou d'un label de qualité devront avoir obtenu celui-ci.

L'entreprise devra fournir, en sus des documents demandés dans les pièces administratives constitutives du marché :

- ⇒ Une proposition technico financière suivant le cadre de décomposition du prix global et forfaitaire annexé.
- ⇒ Tous documents graphiques ou écrits permettant de juger des modifications ou aménagement proposé par rapport aux prescriptions du présent CCTP.

1.6.4.2 Pendant la période de préparation

Avant tout commencement d'exécution, le titulaire du marché devra réaliser tous les plans et schémas d'exécution de chantier qu'il soumettra en **3 exemplaires** pour vérification au Maître d'ouvrage.

Il fournira également ses notes de calcul détaillées (calcul des circuits, pertes de charge, équilibrage, percements béton, etc. ...) à minima suivant les spécifications répertoriées dans le tableau ci-après.

Les notes de calcul permettant d'établir les valeurs de réglage des vannes de chaque réseau (débit ou pression) seront établies en fonction du dimensionnement des réseaux de rafraîchissement, des pertes de charges du réseau et des pertes de charges singulières.

Le diamètre de chaque vanne de réglage sera déterminé uniquement à partir du débit nécessaire dans le réseau afin d'obtenir une autorité suffisante.

Les prestations d'études d'exécution comprennent de manière non exhaustive, la production des documents suivants :

- ⇒ Les plans de réservation et d'exécution,
- ⇒ Les fiches d'approbation de matériel de la totalité des matériels, équipements et systèmes qu'elle compte installer,
- ⇒ Un échantillonnage de tous les matériels, avec leurs équipements, devra être soumis à l'agrément du Maître d'Ouvrage,
- ⇒ Toutes les notes de calcul nécessaires à cette exécution, et en particulier, bilan de puissance, notes de calcul justifiant le dimensionnement des canalisations électriques, des chutes de tension, des courants de court-circuit.

Dans le cas où le prestataire commencerait toute ou partie de ses travaux sans obtention des visas « sans observation », il s'exposerait à refaire à ses frais et torts exclusifs, les ouvrages non acceptés et de ce fait, prendrait à sa charge, toutes sujétions entraînées par ses modifications, notamment en termes de planification et coordination.

En cas de présence d'amiante, l'entreprise devra également établir un plan de retrait pour les matériaux, ou matériels contenant de l'amiante. Ce plan de retrait devra être validé par la Médecine du Travail, avant tout travaux de dépose.

1.6.4.3 En cours de travaux

Le titulaire sera tenu de remettre tous les croquis détaillés de montage, cotes des socles, cotes des ouvrages de maçonnerie, schémas de tous les circuits hydrauliques et de régulation et, en général, tous les éléments graphiques pour les détails d'exécution répertoriés dans le tableau ci-après;

Le titulaire est entièrement responsable des plans et cotes qu'il doit vérifier ou fournir lui-même.

Toute modification dans la liste du matériel établie lors de la mise au point du marché devra faire l'objet d'un accord écrit du Maître d'Œuvre.

Dans le cas contraire, le titulaire s'exposerait à refaire à ses frais les ouvrages non acceptés et de ce fait, prendrait à sa charge, toutes sujétions entraînées par ses modifications.

Article	Désignation	Observations
1	NOTES DE CALCULS	
	Bilan thermique (apport/déperdition) par local	Logiciel agréé
	Débit d'air par local	Logiciel agréé
	Calculs et dimensionnement des émetteurs	Sélection Fabricant
	Calculs et dimensionnement des gaines de soufflage, reprise, bouches et diffuseurs	Sélection Fabricant
	Supportage et structure métallique	Logiciel agréé
	Pertes de Charges hydrauliques et équilibrage des réseaux	Suivant tracé d'exécution et matériel installé
	Pertes de Charges aérauliques et équilibrage	Suivant tracé d'exécution et matériel installé
	Valeurs de réglage des organes d'équilibrage	Sélection sur diagramme fabricant

	Câbles & protection électrique	Logiciel agréé
	Calculs d'éclairage	Logiciel agréé
2	FICHES D'APPROBATION MATERIELS	
	Unités intérieures de chauffage-rafraichissement	Fiche détaillée et dimensionnement par équipement
	Unités extérieures de chauffage-rafraichissement type DRV	Fiche détaillée et dimensionnement par équipement
	Centrale double-flux	Fiche détaillée et dimensionnement par équipement
	Registre de réglage	Fiche détaillée et dimensionnement par équipement
	Bouches, grilles et diffuseurs	Fiche détaillée et dimensionnement par équipement
	Tubes	Fiche détaillée
	Isolant tuyauteries	Fiche détaillée
	Robinetterie	Fiche détaillée
	Gaines	Fiche détaillée
	Isolant gaines	Fiche détaillée
	Petit matériel & Instrumentation	Fiche détaillée
3	PLANS & SCHEMAS	
	Schéma de principe de l'installation	-
	Plans d'implantation des matériels et réseaux	Echelle 1/100 ^{ème}
	Plan de détails et coupe	Détails 1/50 ^{ème}
	Plans de réservations en murs, planchers et toitures	Echelle plan 1/100 ^{ème}
	Plans de réservations en cloisons et faux-plafonds	Echelle plan 1/100 ^{ème}
	Supportage et structure	Echelle 1/100 ^{ème} et détails 1/50 ^{ème}
	Schémas électriques	Logiciel agréé
	Plans électriques	Echelle 1/100 ^{ème}
	Analyse fonctionnelle, schémas d'entrées/sorties et logigramme des systèmes de régulation, automatisme, téléreport et supervision	Document établi par le fabricant

1.6.4.4 En fin de travaux – Dossier de recellement et d'exploitation

L'Entreprise devra fournir le certificat de conformité des installations qu'elle se devra d'établir, ou de faire établir à ses frais.

Aussitôt la terminaison des installations, le titulaire devra soumettre à l'approbation du Maître d'Œuvre, les documents d'exploitation suivants, destinés à être remis en **3 exemplaires**, au Maître de l'Ouvrage lors de la réception. DOE sous forme de classeur et sous format informatique approprié au document Word, Excel, DWG, PDF, **sur clé USB**, comprenant :

Article	Désignation	Observations
1	NOTES DE CALCULS	
	Bilan thermique (apport/déperdition) par local	Logiciel agréé
	Débit d'air par local	Logiciel agréé
	Calculs et dimensionnement des émetteurs	Sélection Fabricant
	Calculs et dimensionnement des gaines de soufflage, reprise, bouches et diffuseurs	Sélection Fabricant
	Supportage et structure métallique	Logiciel agréé

Pertes de Charges hydrauliques et équilibrage des réseaux	Suivant tracé d'exécution et matériel installé
Pertes de Charges aérauliques et équilibrage	Suivant tracé d'exécution et matériel installé
Calcul d'équilibrage et de réglage avec vérification par mesure avec valise du fabricant de vanne	Fabricant
Câbles et protection électrique	Logiciel agréé
2 FICHES MATERIELS	
Unités intérieures de chauffage-rafraichissement	Fabricant
Unités extérieures de chauffage-rafraichissement type DRV	Fabricant
Centrale double-flux	Fabricant
Bouches, grilles et diffuseurs	Fabricant
Registres de réglage	Fabricant
Tubes	Fabricant
Isolant tuyauteries	Fabricant
Gaines	Fabricant
Isolant gaines	Fabricant
Robinetterie	Fabricant
Petit matériel & Instrumentation	Fabricant
3 PROCES VERBAUX CONTROLES, ESSAIS ET MISES EN SERVICE	
Fiches d'autocontrôles	-
Fiches de réglage des installations hydrauliques	-
Fiches de réglage des installations aérauliques	
Certificats d'épreuves	-
Agréments organisme de contrôle	-
Agréments et certificats sécurité	-
PV coupe-feu	-
Fiches de mises en services fabricants	-
Rapport d'équilibrage	-
4 PLANS & SCHEMAS DES INSTALLATIONS	
Schéma de principe de l'installation avec repérage des équipements	-
Plans d'implantation des matériels et réseaux	Echelle 1/100 ^{ième}
Plan de détails et coupe	Détails 1/50 ^{ième}
Supportage et structure	Echelle 1/100 ^{ième} et détails 1/50 ^{ième}
Schéma de principe plastifié pour affichage	-
Schémas électriques	-
5 NOTICES	
Analyse fonctionnelle, schémas d'entrées/sorties et logigramme des systèmes de régulation, automatisme, téléreport et supervision	-
Maintenance-Entretien	-
Listes des pièces de rechange	-
Adresse des fournisseurs et fabricants	-

L'ensemble des documents remis devra être rigoureusement conforme aux installations et travaux réalisés et comportera les renseignements nécessaires à la compréhension, l'utilisation et l'exploitation par un tiers.

Les dossiers DOE corrigés ou complétés en fonction des remarques du Maître d'œuvre seront remis lors des opérations de réception.

A défaut de remise à la date fixée, la réception ne pourra être prononcée et les délais complémentaires aux frais et torts exclusifs de l'entrepreneur.

1.6.5 Provenance et Qualité des Matériels et Matériaux

Les appareils et matériaux doivent être neufs, en parfait état et de la meilleure qualité, répondant exactement aux conditions nécessaires à la bonne exécution des travaux :

- ⇒ Ils seront livrés, sur le chantier, exempts de toute altération, dans la présentation du fabricant, munis de leur étiquette d'origine,
- ⇒ Ils devront être conformes aux dernières normes et prescriptions des DTU,
- ⇒ Ils devront être garantis par les constructeurs pour l'utilisation envisagée,
- ⇒ Tous les matériels métalliques devront être protégés efficacement contre la corrosion.

Le Maître d'Œuvre se réserve le droit de faire analyser par un laboratoire officiel, aux frais du titulaire, tout matériau ou tout appareil qui paraîtra suspect ou qui ne serait pas conforme à la spécification du descriptif.

Le titulaire du présent lot devra le remplacement de toutes pièces défectueuses, fournitures, main d'œuvre et réglages nécessaires, pendant l'année de garantie.

D'autre part, l'Entreprise adjudicatrice devra présenter un échantillonnage complet des matériaux utilisés. Pour le matériel spécifique, l'Entreprise fournira pour chaque appareil une documentation complète accompagnée des caractéristiques techniques et des procès-verbaux d'essais en usine.

Les modèles et les marques des constructeurs n'étant pas limitatifs, l'Entreprise devra inévitablement fournir du matériel de qualité et dont les caractéristiques correspondent à celles minimum présentes dans le tableau récapitulatif ci-après :

Equipements	Marques
DRV	MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES, DAIKIN ou techniquement et qualitativement équivalent
Centrale double-flux	FRANCE AIR, ALDES ou techniquement et qualitativement équivalent
Bouches, grilles et diffuseurs	HALTON, ALDES, France Air, MADEL, ANJOS ou techniquement et qualitativement équivalent
Matériel électrique	SCHNEIDER ou techniquement et qualitativement équivalent

En cas de litige entre le Maître d'œuvre et l'Entreprise, les types de matériel pourront être imposés sans supplément de prix.

1.6.6 Essais

En fin de travaux, l'Entreprise effectuera l'ensemble des essais nécessaires au regard des normes, DTU et textes en vigueur ; avant tout essai, l'Entreprise devra en avertir le Maître d'Œuvre. Des essais complémentaires pourront éventuellement avoir lieu s'ils sont jugés nécessaires par le Maître d'Ouvrage après consultation des procès-verbaux d'essais de l'Entreprise. Les modalités, jours et heures d'exécution, seront fixées d'un commun accord.

Les essais sont effectués par le titulaire du présent marché, après complet achèvement des ouvrages. Ils seront répartis selon deux types :

- ⇒ Les essais de fonctionnement de tous les organes de l'installation, à effectuer avant la réception des travaux,
- ⇒ Les essais de mises au point et réglage final, à effectuer durant la garantie légale.

Les dates des essais seront déterminées avec le Maître d'Œuvre, afin que ce dernier puisse envoyer un représentant qualifié, s'il le juge nécessaire. Le titulaire du présent marché consignera tous les résultats sur un fascicule. Il sera également noté pour chaque élément de réglage, sa position de réglage aux conditions nominales, chaque élément sera repéré sur les plans, l'ensemble formera le rapport des essais.

Le rapport est adressé au Maître d'Œuvre qui peut faire ensuite procéder par le titulaire du présent marché à tous les essais de contrôle qu'il estime souhaitables.

Les moyens nécessaires à tous ces essais : appareils, téléphone, toutes matières consommables, personnel, sont fournis par l'entrepreneur qui assure également les formalités auprès des différents organismes.

Sont à la charge du présent lot, y compris honoraires de techniciens, les essais suivants non limitatifs :

- ⇒ *Essais d'étanchéité (chaque essai avant peinture et calorifugeage),*
- ⇒ *Essais de température, de dilatation et de contraction,*
- ⇒ *Essais de débits,*
- ⇒ *Essais des pompes,*
- ⇒ *Essais des commandes, régulations, des dispositifs de sécurité et d'alarmes,*
- ⇒ *Essais des appareils électriques, mécaniques, électromécaniques, électroniques ...,*
- ⇒ *Essais acoustiques,*
- ⇒ *Essais de performances, vérification des résultats (températures, débits).*

1.6.6.1 Essais d'étanchéité hydraulique

Ces essais sont entrepris après les opérations de rinçage de tous les circuits modifiés.

Les rinçages seront effectués avec le plus grand soin afin d'éliminer toutes impuretés résiduelles.

L'essai d'étanchéité sera effectué sur l'ensemble du réseau modifié à une pression de 1,5 fois la pression de service, avec une pression minimale de 6 bars.

Après essais, les canalisations et pièces essayées ne devront présenter ni fuites, ni traces de déformation.

Un essai d'ensemble sera effectué avant calorifugeage, les joints et brides étant alors à découvert.

Les essais à chaud seront déclarés concluants si aucune fuite ne se déclare sur les circuits, au bout d'un mois de fonctionnement.

On vérifiera notamment que la circulation des fluides ne donne lieu à aucun coup de bélier et que les dilatations s'opèrent normalement et sans bruit.

1.6.6.2 Essais de température, de dilatation et de contraction

L'installation est portée à la température maximale puis minimale, qu'elle est normalement susceptible d'accepter.

Pendant cet essai, les vérifications portent principalement sur les points suivants :

- ⇒ *Les appareils ne se déplacent pas anormalement sur leurs supports,*
- ⇒ *Les dilatations ou contractions se feront librement et sans bruit, sans créer de contrepenes ni donner lieu à des efforts anormaux sur les supports, les appareils, les organes de fixation et assemblages...*

1.6.6.3 Essais de débit

Les essais et les mesures de débits d'air seront réalisés sur la centrale double flux.

Ils seront également réalisés sur chaque bouche de soufflage et d'extraction.

1.6.6.4 Pompes

Les points suivants sont à contrôler :

- ⇒ *Après équilibrage des réseaux, effectuer le contrôle des débits, pressions amont et aval, niveaux sonores et vibrations des pompes du réseau.*
- ⇒ *Contrôler la permutaton sur pompes de secours.*
- ⇒ *Afficher (sous plastique) la courbe débit / hauteur manométrique avec indication du point de fonctionnement.*

1.6.6.5 Essais de commandes, régulation et dispositifs de sécurité et d'alarmes

Ces essais sont destinés à vérifier que les commandes, dispositifs automatiques, organes de sécurité, alarmes et ensemble de régulation fonctionnent convenablement.

En cas de défaillance, les essais seront arrêtés jusqu'à correction du problème.

1.6.6.6 Essais électriques

Les points suivants sont à contrôler :

- ⇒ *Valeurs des tensions et intensités absorbées sur les moteurs (pompes, ventilateurs),*
- ⇒ *Vérification des armoires électriques (normale et sécurité).*

1.6.6.7 Essais acoustiques (dans le cas d'un doute sur le niveau réglementaire)

Les points suivants sont à contrôler :

- ⇒ *Niveau sonore à l'intérieur des locaux,*
- ⇒ *Campagne de mesures afin de vérifier les valeurs demandées dans le CCTP,*
- ⇒ *Niveau sonore à l'extérieur du bâtiment.*

Dans le cas où les essais acoustiques ne respectent pas les valeurs demandées dans le présent CCTP, le soumissionnaire doit la fourniture et pose de mesures compensatoires acoustiques (baffles, ...).

1.6.6.8 Essais de performance

L'installation devra être vérifiée afin de confirmer que les performances demandées au CCTP sont bien réalisées : Température intérieure (comparée à la température extérieure).

Ces essais devront être refaits une deuxième fois à la température extérieure de référence citée au CCTP pour le rafraichissement.

Un procès-verbal d'essais conforme sera remis au Maître d'Ouvrage en **3 exemplaires**.

Si ces essais ne sont pas satisfaisants, l'entreprise disposera d'un délai de 15 jours pour remédier aux défauts éventuels ou pour mettre son installation en conformité avec les documents du marché ou les règles de l'art.

Une nouvelle série d'essais sera effectuée jusqu'à complète satisfaction.

Le Maître d'Œuvre se réserve le droit de faire effectuer par le titulaire et aux frais de celui-ci, tous les essais ou contrôles complémentaires jugés par lui comme indispensables, ceci pendant toute la durée de la première année de garantie.

Tous les frais d'essais et les modifications en découlant font partie des charges du titulaire et ne pourraient donner lieu à supplément.

1.6.7 Mise en service

L'objectif de la mise en route est de démontrer et de garantir le bon fonctionnement des installations dans tous les modes de fonctionnement stable et lors de toutes les phases transitoires entre 2 modes stables.

L'ensemble des activités et opérations de test, d'essai et de mise en route des installations sera documenté. Les protocoles, procédure, fiches d'essai et mode opératoire seront préalablement soumis à l'approbation de la MOE.

Toutes les mises en service, réglages, validation de fonctionnement seront réalisés par les fabricants.

Les opérations de mise en route sont scindées en 2 étapes :

- ⇒ La **vérification statique** a pour objectif de contrôler et de documenter la conformité des équipements et des installations avec les documents et spécifications de projet dans leur dernière révision. La vérification statique comprend de manière non exhaustive :
 - ✓ Vérification de la documentation DOE (y compris les fiches d'autocontrôle, ...),
 - ✓ Vérification des schémas,
 - ✓ Vérification des équipements,
 - ✓ Vérification des instruments,
 - ✓ Vérification électriques.
- ⇒ La **vérification dynamique** a pour objectif de vérifier et de documenter la conformité des caractéristiques et des performances fonctionnelles des équipements et des installations avec les critères d'acceptation définis dans les documents et spécifications de projet. La vérification dynamique comprend de manière non exhaustive :
 - ✓ Contrôle des automatismes et sécurité,
 - ✓ Test des boucles,
 - ✓ Vérification des instruments,
 - ✓ Contrôle des asservissements et automatismes,
 - ✓ Contrôle des performances,
 - ✓ Contrôle du réglage et de l'équilibrage des débits aérauliques,
 - ✓ Mesure des caractéristiques des équipements.

1.6.8 Réceptions

1.6.8.1 Réception

Les travaux terminés, il sera procédé, au jour fixé par le Maître d'Œuvre, à la vérification générale des installations en présence d'un représentant de l'Entreprise.

La réception sera prononcée après qu'auront été effectués tous les essais nécessaires.

Sauf modalités particulières, la mise en service intervient normalement **après réception**.

Avant la mise en service, le titulaire doit procéder aux réglages définitifs et informer le personnel d'exploitation des modalités de mise en route, de conduite et d'arrêt des installations en liaison avec les documents d'exploitation fournis à la réception.

Il sera vérifié 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 constatations de malfaçons, l'entrepreneur devra la remise en état avec remplacement 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 réception des travaux sera conditionnée par la fourniture d'un procès-verbal sans réserve, émanant du Bureau de Contrôle agréé.

1.6.8.2 Réception complémentaire pour les prestations ou épreuves dont l'exécution a fait l'objet de réserves

La levée des réserves pourra être prononcée pour autant :

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

1.6.8.3 Formation du personnel d'exploitation

Dès que la plupart des fonctionnalités des installations seront opérationnelles, l'entreprise devra assurer une information du personnel utilisateur.

L'information devra être préparée par les intervenants. Elle devra comporter une partie théorique avec remise des documents (schéma de principe et analyse fonctionnelle) et leur lecture commentée, suivie d'une visite sur site et portera au moins sur les points suivants :

- ⇒ *Manœuvre des appareillages et conduites des installations,*
- ⇒ *Mise en garde vis-à-vis des précautions particulières d'utilisation,*
- ⇒ *Opérations courantes d'entretien,*
- ⇒ *Simulation de cas, analyses d'incidents, causes probables et remèdes possibles,*
- ⇒ *Connaissance de l'architecture de l'installation et de ses particularités.*

La prestation comprend également la fourniture de la documentation (notices d'utilisation, document d'aide, manuels d'entretien et de dépannage).

Elle devra impérativement se faire sur site. Les frais de déplacements du personnel chargé de la formation devront être inclus dans le prix.

1.6.9 Période de Garantie

1.6.9.1 Garantie de parfait achèvement

A compter du jour où un fonctionnement normal et une exécution satisfaisante des installations seront constatés, et Conformément à la loi du 4 janvier 1978 n° 78-12, « la garantie de parfait achèvement », à laquelle l'entrepreneur est tenu pendant un délai d'un an à compter de la réception, pendant lequel l'Entreprise devra toute intervention de désordre ou dysfonctionnement constaté ainsi que le remplacement sous garantie des matériels défectueux, signalés par le maître d'ouvrage, soit au moyen de réserves mentionnées au procès-verbal de réception, soit par voie de notification écrite pour ceux relevés postérieurement à la réception.

La garantie des matériels éventuellement remplacés pendant la période probatoire sera prolongée pendant un an de fonctionnement normal.

1.6.9.2 Garanties de bon fonctionnement et solidité des ouvrages

Les garanties biennale (de **bon fonctionnement**) et décennale (**solidité des ouvrages**) auront pour date d'effet, la date de réception ou en cas de réserves éventuelles lors de la réception, la date de levée de celles-ci.

Le matériel installé devra donner le maximum de fiabilité pour un service permanent.

Cette garantie portera sur tous les défauts visibles ou non des matériaux employés, contre tous vices de construction ou de conception et sur le bon fonctionnement de l'installation, tant dans l'ensemble que dans les détails. Toute pièce ou élément reconnu défectueux sera remplacé.

En cas de défectuosité d'un appareil, la période de garantie sera prolongée d'une durée égale à celle de l'indisponibilité. Aucun remplacement partiel ne sera admis.

1.6.9.3 Cahier de conduite des installations

Un cahier de conduite des installations avec pages numérotées sera tenu à jour et mentionnera les résultats de vérifications particulières qui pourraient être demandées par l'utilisateur ainsi que les anomalies de fonctionnement éventuelles.

1.6.10 Brevets et Qualifications

L'entrepreneur garantira qu'il a la propriété des systèmes ou objets qu'il emploie et à défaut s'engagera auprès du Maître de l'Ouvrage à acquérir toutes les licences nécessaires relatives aux brevets qui les couvrent. Tous les travaux décrits dans le descriptif devront être réalisés par des entreprises ayant les qualifications nécessaires, et références de réalisations de technicité équivalente.

1.6.11 Visas

Les visas avec ou sans observation du Maître d'Œuvre et du bureau de contrôle relatifs aux documents d'exécution de chaque corps d'état ne déchargeront aucunement les entreprises des responsabilités légales qui leurs incombent pour tout vice de construction, erreurs de calculs, matériaux, etc.

1.6.12 Protection des ouvrages

Le titulaire devra assurer lui-même la protection des matériaux approvisionnés et des installations en place contre toutes les dégradations ou vols pendant toute la durée du chantier et cela jusqu'à réception des travaux. Le soumissionnaire doit le maintien en bon état des accès.

Si des vols, dégradations, dommages, pertes ou destructions se produisaient pendant le cours des travaux, il appartiendrait à chaque entreprise d'en rechercher les auteurs et d'en assurer les réparations.

Aucune indemnité ne serait allouée à l'entreprise pour les pertes, avaries, dommages.

1.6.13 Contraintes d'exécution

Le titulaire devra prévoir tous les équipements et aménagements nécessaires pour respecter l'organisation interentreprises pour un chantier respectueux de l'environnement.

Le titulaire devra la protection efficace des ouvrages existants conservés.

Tous les ouvrages détériorés ou endommagés, au cours de l'intervention du titulaire, seront réparés ou remplacés selon l'importance des dégâts, aux frais du titulaire.

Le Maître d'Ouvrage n'a pas réalisé les diagnostics de présence de matériaux contenant de l'amiante ainsi que le diagnostic d'exposition au plomb compte tenu de l'année de construction du bâtiment

Il est précisé qu'aucun stockage sur site ne pourra être réalisé, ni pour le matériel neuf, ni pour les gravats, déchets et matériels déposés.

Le titulaire devra utiliser des coffrets électriques de chantier, conformes aux normes en vigueur, qui seront raccordés, aux frais du titulaire, sur des sources électriques mises à disposition par le Maître d'ouvrage.

Le titulaire devra également se raccorder, à ses frais, au réseau d'eau existant du site.

Des comptages provisoires seront mis en place par le titulaire. Les frais de consommation d'eau et d'électricité seront imputés au titulaire qui devra en effectuer le remboursement.

Le titulaire devra être présent ainsi que l'ensemble de ses sous-traitants aux réunions organisées selon convocations réalisées par le Maître d'œuvre ou par le Maître d'Ouvrage.

1.6.13.1 Phasage des travaux

Les travaux se dérouleront en une seule phase durant la période définie par le Maître d'ouvrage.

Le titulaire du présent marché devra en prendre connaissance, et intégrer dans son offre, l'intégralité de ces contraintes.

1.6.13.2 Coupures

Les travaux objet du futur marché sont à ce jour programmés **sans fermeture du site.**

Le titulaire devra assurer la continuité de fonctionnement des installations pendant la durée de ses travaux.

Les interruptions de fourniture d'électricité, d'eau chaude éventuelles durant le chantier seront **exceptionnelles** et de courte durée. Elles **devront être signalées au Maître d'Ouvrage** pour validation de sa part.

Le basculement sur les nouvelles installations et l'arrêt éventuel des installations thermiques existantes ne se fera qu'avec l'accord du Maître d'Ouvrage ou de son représentant.

Aucune coupure ni intervention sur réseaux existants ne pourra avoir lieu sans l'accord du Maître d'ouvrage.

1.6.13.3 Reconnaissance des lieux

Avant tout commencement d'exécution de tout ou partie de son chantier, le soumissionnaire doit prendre connaissance des lieux et notamment :

- ⇒ Des conditions de sécurité et de signalisation,
- ⇒ Des conditions d'accès et de circulation,
- ⇒ Des réseaux concessionnaires et privés cheminant dans le sol.

Le soumissionnaire est chargé de procéder aux diverses opérations de transport et de levage des matériaux et des produits.

Il devra réaliser toutes les demandes administratives nécessaires.

1.6.13.4 Travaux en milieu occupé

L'attention du prestataire est attirée sur le fait que les travaux seront réalisés **dans un environnement en milieu occupé.**

Toutes les précautions seront prises au regard des installations existantes conservées. L'attention du prestataire est également attirée sur le fait que lors des interventions dans les différents locaux, il devra d'un part protéger le matériel et les ouvrages, d'autre part assurer le nettoyage et la remise en état des locaux, des bureaux suite à l'intervention des équipes.

Toute dégradation devra être immédiatement réparée, par le Titulaire, tout frais occasionné par un manquement à ces prérogatives lui seront entièrement répercutés à ses torts exclusifs.

L'entreprise présentera un protocole d'intervention permettant de garantir la sécurité des installations durant ses travaux. Ce protocole devra être validé par le Maître d'ouvrage avant toute intervention.

1.6.14 Gestion des déchets

Les travaux de dépose et de démolition devront être réalisés avec soin pour éviter toutes dégradations aux ouvrages contigus conservés, ainsi que pour éviter toutes nuisances (poussières, bruit...) dans le voisinage et le bâtiment maintenu en activité.

L'évacuation des gravois, produits de démolition et matériaux excédentaires, emballages, chutes de matériels, se fera au fur et à mesure de leur production, sans stockage sur le site.

Dès lors que les filières adéquates existent, l'entrepreneur devra favoriser celles permettant la valorisation maximale des déchets :

- ⇒ Réemploi,
- ⇒ Recyclage,
- ⇒ Régénération,
- ⇒ Incinération avec récupération d'énergie.

L'incinération ou le traitement dans des centres spécialisés des déchets non valorisables ne devrait pas être retenu en priorité.

Le terme évacuation comprend :

- ⇒ Le tri sélectif des gravois et matériaux,
- ⇒ Le chargement, transport et déchargement dans un centre de retraitement agréé ou un dépôt classé,
- ⇒ La pose, dépose, location et gestion des bennes avec dispositifs anti-poussière,
- ⇒ La récupération et le retraitement du FOD contenu dans les installations déposées ou modifiées,
- ⇒ L'acquittement des frais et taxes.

Sur demande du Maître d'Œuvre, l'entrepreneur fournira une attestation de dépôt des déchets dans un centre agréé.

L'évacuation vers le réseau public des eaux chargées ne peut se faire qu'après décantation dans les bacs dessaleurs provisoires, dont la conception sera soumise à l'accord du Maître d'Œuvre.

1.6.15 Nettoyage

Le nettoyage sera réalisé au fur et à mesure de l'avancement des travaux, avec remise à l'état initial ; en cas d'insatisfaction et en accord avec le Maître d'Ouvrage et le Maître d'Œuvre d'exécution, ces travaux seront effectués par une entreprise extérieure à la charge du titulaire du présent marché.

Ce nettoyage concerne aussi bien les parties communes que les parties privatives ainsi que les locaux techniques.

Il sera au minimum journalier.

Le titulaire, à la fin des travaux et avant la réception, devra en sus des nettoyages normaux, un nettoyage fin de l'ensemble de ses ouvrages.

Le titulaire doit l'évacuation de tout le matériel déposé et la remise en état de tous les locaux.

1.6.16 Relations avec les administrations

Toutes démarches ou déclarations auprès des services de ENEDIS, GRDF, FRANCE TELECOM, Service des Eaux, Assainissement, Services de la voirie, DGAC, etc. sont à la charge de l'entreprise titulaire y compris l'exécution à ses frais des travaux demandés par ces mêmes services permettant le bon déroulement et l'achèvement complet de la réalisation.

Chaque corps d'état devra faire valider ses plans d'exécution par les Services concédés correspondants avant le début des travaux.

1.6.17 Coordination

Il est particulièrement rappelé au titulaire, les dispositions des pièces générales du Marché concernant la coordination de l'exécution des travaux.

1.6.18 Sécurité - Habilitations

L'opération sera réalisée en tenant compte des dispositions de sécurité et de protection de la sante issues de la loi N° 14-18 du 31 Décembre 93 et ses décrets d'application.

Le personnel de l'entreprise titulaire devra respecter les règles de sécurité exigibles sur les chantiers.

Le titulaire sera responsable de la formation de son personnel et de l'application des règles de sécurité professionnelles, en particulier le port des équipements individuels de protection pour toutes opérations présentant un danger.

Le titulaire devra se conformer aux directives du Plan Général de Coordination de Sécurité et Protection de la Santé, en particulier en ce qui concerne :

- ⇒ *L'installation de chantier (clôture, accès, approvisionnement),*
- ⇒ *L'analyse des risques.*

Toutes les personnes travaillant sur le chantier devront avoir un badge indiquant :

- ⇒ *Le nom et le prénom de la personne,*
- ⇒ *Le nom de son employeur,*
- ⇒ *Chaque badge comportera une photo d'identité.*

Toute personne qui ne respectera pas les consignes indiquées ci-dessus sera immédiatement renvoyée du chantier par le Maître d'Ouvrage ou le Maître d'Œuvre de réalisation.

Le Maître d'Ouvrage réserve le droit d'arrêter les opérations dont l'exécution ne présenterait pas toutes les garanties de sécurité.

Le Maître d'Ouvrage se réserve également le droit de refuser tout percement dangereux pour l'ouvrage, ainsi que toute solution de remplacement qui serait techniquement insuffisante ou inesthétique.

Le titulaire défaillant supporte toutes les conséquences de ce refus et doit prendre les dispositions nécessaires à sa charge pour aboutir à une solution valable agréée par le Maître d'Ouvrage

Les personnels intervenant sur les installations électriques devront disposer des habilitations conformément à la publication UTE C18515.

1.6.19 Balisage des zones travaux

Le titulaire mettra tout en œuvre pour baliser chaque zone d'intervention et éviter tous risques d'accidents pour le personnel.

L'entreprise mettra tout en œuvre pour baliser chaque zone d'intervention et éviter tous risques d'accidents pour le personnel.

Ces zones de balisage seront réalisées à l'aide de barrière de séparation de type HERAS, elles permettront de définir les zones suivantes (hors bâtiment) :

- ⇒ Zone de stockage provisoire,
- ⇒ Zone de travail ou de découpe matériaux.

Pour les locaux internes aux bâtiments, le titulaire devra confiner chaque zone d'intervention afin qu'aucune poussière ne pénètre dans la zone hors travaux.

Le titulaire vérifiera notamment les problèmes d'accès, d'occupation des locaux et fera toutes sujétions concernant sa responsabilité vis à vis du bon déroulement du chantier et des matériaux mis en œuvre.

D'autre part après chaque phase de travaux, le titulaire effectuera un nettoyage complet de la zone avec évacuation des déchets.

Le titulaire du présent lot devra se conformer au planning d'intervention proposé par le Maître d'Œuvre.

1.6.20 Préparation des locaux

1.6.20.1 Evacuation des matériaux, objets en place

Le titulaire du marché devra prévoir l'évacuation de tout le matériel inutile ou des gravats qui pourraient être stockés sur site (à constater lors de la visite des lieux).

1.6.21 Amiante

Sans Objet (donnée MOA).

1.7 HYPOTHESES DE BASE

1.7.1 Classement du bâtiment

Sauf indication contraire, l'activité de l'établissement sera une activité soumise au **Code du Travail**.

1.7.2 Caractéristiques du site

DESIGNATION	
Localité	Toulon
Département	13 – Bouches du rhône
Bordure de mer	0,5 km
Latitude	43°06'42,91 Nord
Longitude	5°56'31,05 Est
Altitude	32 m
Zone climatique	H3
Zone d'exposition aux bruits	BR1
Hauteur standard d'étage	Variable de 2,36m à 3,45m
Station météo de référence	Toulon

1.7.3 Conditions extérieures de base

DESIGNATION	
Température conventionnelle de référence hiver	$T_{\text{sèche}} = -4^{\circ}\text{C}$ HR = 90%
Température conventionnelle de référence été	$T_{\text{sèche max}} = 32^{\circ}\text{C}$ HR max = 75% $T_{\text{BH}} = 24,5^{\circ}\text{C}$

1.7.4 Notes de calculs

Les notes de calculs établies au titre des études d'exécution par le titulaire du lot, seront transmises pour visa au Maître d'Œuvre revêtue du cachet du titulaire, la date d'établissement et le nom de l'auteur, et dans le cas échéant les identifiants du tiers qui a réalisé les études (fabricant, sous-traitant etc ;...)

Les hypothèses de base décrites dans le dossier doivent être scrupuleusement vérifiées avant établissement et transmission des notes de calculs. En cas de différence notable, l'entrepreneur devra en informer le Maître d'Œuvre sous 5 jours par courrier RAR, avec justification des arguments contradictoires.

Les méthodes, logiciels, abaques et diagrammes utilisés pour l'établissement des notes devront impérativement être identifiés sur les documents en portant mention de leur version et date de validité.

Toute abréviation sera explicitée en préambule du document transmis.

La commande des matériels et la réalisation des travaux sera conditionnée par l'obtention de Visa sans observation du Maître d'Œuvre ; dans le cas contraire, l'entrepreneur s'expose à un refus de ces

installations, matériels et travaux et à la reprise à ses frais et torts exclusifs de toute ou partie de ses prestations.

1.7.4.1 Calculs aérauliques

Vitesses maximales :

Les vitesses de l'air dans les conduits aérauliques ne dépasseront pas les valeurs suivantes :

Débit (m3/h)	Vitesse (m/s)	Diamètre (mm)
120	2,7	125
220	3	160
400	3,4	200
650	3,7	250
1150	4,15	315
1550	4,3	355
2100	4,6	400
2750	4,8	450
3600	5	500
6300	5,6	630

1.7.4.2 Niveaux sonores

Les équipements mis en œuvre respecteront les exigences acoustiques liées à :

- ⇒ L'isolation acoustique vis-à-vis du voisinage extérieur conformément au décret du 31/08/06 relatif à la lutte contre les bruits de voisinage
- ⇒ La limitation du bruit dans les locaux, les niveaux sonores maximaux ne dépasseront pas :
 - ✓ 40 dB(A) pour les salles de réunion.
 - ✓ 35 dB(A) pour les bureaux .

Tous les dispositifs nécessaires au respect de la pression acoustique maximum admissible devront être prévus et dimensionnés en fonction des caractéristiques acoustiques des équipements choisis par l'entreprise. Le dimensionnement définitif des dispositifs atténuateurs devra impérativement être justifié par les notes de calculs correspondantes basées sur les caractéristiques réelles des équipements fonctionnant en régime maximum.

1.7.5 Besoins thermiques des installations d'infrastructure

1.7.5.1 Conditions intérieures

Les conditions intérieures à maintenir dans les locaux sont les suivantes :

Locaux	
Température hiver	20°C
Température été	26°C
Humidité Relative	Non contrôlée

1.7.5.2 Occupation des locaux

L'occupation à envisager est la suivante :

Zone	Locaux Désignation	Nombre d'occupants
RDC	Hall d'entrée	1
RDC	Local syndical	6
RDC	Chaufferie	-
RDC	Marchandises Saisies	2
RDC	Sanitaires	-
RDC	Circulation	-
RDC	Archives	-
RDC	Vestiaire femmes	7
RDC	Stockage 1	-
RDC	Salle d'armes	10
RDC	SAS	-
RDC	Stockage 2	-
R+1	Bureau adjoints	2
R+1	Vestiaire	1
R+1	Rgt	-
R+1	Salle de procédure	8
R+1	Salle VNC	2
R+1	Cellule n°1	1
R+1	WC	-
R+1	Cellule n°2	1
R+1	Dgt cellules	-
R+1	Bureau n°1	1
R+1	Bureau n°2	1
R+1	Ménage	-
R+1	Sanitaire n°1	-
R+1	Sanitaire n°2	-
R+1	Vestiaire H n°1	6
R+1	Vestiaire H n°2	20
R+1	Dgt Vestiaire H	-
R+1	Laverie	-
R+1	Local social	8
R+1	Secrétariat	2
R+1	Maître-chien	2
R+1	Chef de poste	1
R+1	Salle de réunion	4
R+1	Circulation n°1	-
R+1	Circulation n°2	-

1.7.5.3 Renouvellement d'air

Les taux de renouvellement d'air pris pour hypothèses sont les ceux indiqués sur les plans d'origine et présent dans les DOE, y compris des hypothèses suite à nos visites sur site, suivants :

Zone	Locaux Désignation	Nombre d'occupants	Débit d'air (m³/h)
RDC	Hall d'entrée	1	140
RDC	Local syndical	6	150
RDC	Chaufferie	0	-
RDC	Marchandises Saisies	2	45
RDC	Sanitaires	0	30
RDC	Circulation	0	30
RDC	Archives	0	30
RDC	Vestiaire femmes	7	155
RDC	Stockage 1	0	-
RDC	Salle d'armes	10	375
RDC	SAS	0	-
RDC	Stockage 2	0	-
R+1	Bureau adjoints	2	50
R+1	Vestiaire	1	15
R+1	Rgt	0	15
R+1	Salle de procédure	8	200
R+1	Salle VNC	2	50
R+1	Cellule n°1	1	45
R+1	WC	0	30
R+1	Cellule n°2	1	45
R+1	Dgt cellules	0	-
R+1	Bureau n°1	1	60
R+1	Bureau n°2	1	60
R+1	Ménage	0	30
R+1	Sanitaire n°1	0	45
R+1	Sanitaire n°2	0	75
R+1	Vestiaire H n°1	6	150
R+1	Vestiaire H n°2	20	500
R+1	Dgt Vestiaire H	0	-
R+1	Laverie	0	90
R+1	Local social	8	200
R+1	Secrétariat	2	50
R+1	Maître-chien	2	50
R+1	Chef de poste	1	50
R+1	Salle de réunion	4	75
R+1	Circulation n°1	0	150
R+1	Circulation n°2	0	-

A noter que pour le dimensionnement du traitement d'air du vestiaire homme au R+1, il a été pris pour hypothèses, les bases suivantes de renouvellement d'air neuf :

⇒ Vestiaire hommes :

- ✓ Débit réglementaire espace casiers : $15 \text{ m}^3 / \text{h} + 5N \text{ m}^3 / \text{h}$ (N =Nbre de casiers),
- ✓ Débit espace douches et lavabos : $45 \text{ m}^3 / \text{h}$ par douche et $10 \text{ m}^3 / \text{h} + 5N \text{ m}^3 / \text{h}$ (N =Nbre de lavabos),
- ✓ Débit maximum vestiaires hommes : $25 \text{ m}^3 / \text{h}$ par occupant (nombre d'occupants = nombre casiers),

1.7.5.4 Apports internes

Les apports seront déterminés en fonction des puissances des installations électriques et équipements ainsi que des taux d'occupation, et de renouvellement d'air.

Pour l'éclairage, l'occupation et les équipements, les valeurs suivantes ont été adoptées :

- ⇒ Eclairage LED : 5 W/m^2
- ⇒ Eclairage fluorescent : 15 W/m^2
- ⇒ **Occupants** : 60 W en sensible – 60 W en latent
- ⇒ Équipements :
 - ✓ Poste de travail : 150 W

1.7.5.5 Les besoins thermiques

Les besoins de chauffage/rafraîchissement concernent le traitement des locaux.

1.7.5.5.1 Bilan des déperditions

Le récapitulatif du calcul des déperditions est le suivant :

Locaux	Bilan des déperditions		
Désignation	Statique (W)	Ventilation (W)	TOTAL (W)
TOTAL	17 114	14 813	31 927

La surface traitée étant de **395 m²**, nous obtenons donc un ratio de **81 W/m²**.

A partir des éléments précédemment détaillés, les besoins thermiques sont estimés à :

Puissance chaude	32	kWth
-------------------------	-----------	-------------

1.7.5.2 Bilan des apports

Le récapitulatif du calcul des apports est le suivant :

Locaux Désignation	Bilan des apports		
	Sensible (W)	Latent (W)	TOTAL (W)
TOTAL	29 194	8 213	37 407

La surface traitée étant de **395 m²**, nous obtenons donc un ratio de **95 W/m²**.

A partir des éléments précédemment détaillés, les besoins thermiques sont estimés à :

Puissance frigorifique	38	kWfr
------------------------	----	------

1.7.6 Description des solutions retenues

Pour le chauffage/rafraîchissement des locaux, les solutions suivantes ont été retenues :

- ⇒ Mise en œuvre de systèmes réversibles à détente directe type DRV, avec cassettes 4 voies et muraux.

Pour la ventilation des locaux, les solutions suivantes ont été retenues :

- ⇒ Mise en œuvre d'une centrale double flux avec récupération de chaleur, pour le traitement du vestiaires hommes du R+1,
- ⇒ Fourniture et pose de bouches pour le soufflage d'air neuf, et l'extraction, raccordées à la centrale double flux.

1.7.7 Dimensionnement des installations

1.7.7.1 Installation CVC

1.7.7.1.1 Chauffage et rafraîchissement

Des besoins définis précédemment, le **dimensionnement a été réalisé en prenant une marge de surpuissance de +10% en chaud et +10% en froid.**

Pour le chauffage et rafraîchissement des locaux, les puissances à mettre en œuvre sont les suivantes :

Puissance chaude	35	kWth
Puissance froide totale	42	kWfr

1.7.7.1.2 Ventilation

Des besoins définis précédemment, le **dimensionnement a été réalisé en ne prenant aucune marge de surpuissance**.

Pour le traitement d'air des vestiaires hommes du R+1, nous préconisons la mise en œuvre d'une centrale double flux, à récupération d'énergie et sans batterie électrique avec :

Débit nominal d'air neuf	370	m³/h
Débit maximal d'air neuf	650	m³/h
Débit nominal d'extraction	370	m³/h
Débit maximal d'extraction	650	m³/h

1.8 PLANIFICATION PREVISIONNELLE DES TRAVAUX

1.8.1 Travaux de base

La date prévisionnelle de démarrage des travaux est : **semaine 06/2026**

La durée prévisionnelle maximale des travaux s'établit à **16 semaines**, en tenant compte des délais suivants :

- ⇒ Période de préparation intégrant le délai de livraison des matériels : **8 semaines**
- ⇒ Exécution des travaux : **8 semaines**

Les travaux, et la mise en service de l'installation devront être terminés avant : **fin de semaine 21/2026**

CHAPITRE 2. PRESCRIPTIONS TECHNIQUES GENERALES

L'obtention des performances thermiques, acoustiques, d'étanchéités et de résistances au feu décrites dans le présent paragraphe, constitue une obligation contractuelle, fruit d'une coordination rigoureuse et de la mise en œuvre impliquant une parfaite connaissance du projet de la part du titulaire du présent lot.

Cette obligation de résultat concerne non seulement le titulaire responsable des ouvrages visés par ces performances, mais également celles qui mettent en œuvre des éléments ou matériels s'incorporant à ces ouvrages.

2.1 CHARGES D'EXPLOITATION

Pour la mise en place des nouveaux matériels, l'entreprise trouvera ci-après les charges d'exploitation usuellement rencontrées dans les bâtiments :

<i>Logements collectifs (parties privatives)</i>	<i>= 1,50 Kn/m2</i>
<i>Escaliers et circulations communes d'étages</i>	<i>= 2,50 Kn/m2</i>
<i>Logements individuels (tous planchers)</i>	<i>= 1,50 Kn/m2</i>
<i>Balcons et loggias privatifs</i>	<i>= 3,50 Kn/m2</i>
<i>Combles non aménageables</i>	<i>= 1,00 Kn/m2</i>
<i>Combles aménageables</i>	<i>= 1,50 Kn/m2</i>
<i>Terrasses inaccessibles (ou techniques)</i>	<i>= 1,00 Kn/m2</i>
<i>(sauf matériel particulier)</i>	
<i>Terrasses accessibles (ou circulables)</i>	<i>= 2,50 Kn/m2</i>
<i>Garages voitures légères</i>	<i>= 2,50 Kn/m2</i>
<i>Locaux techniques communs</i>	<i>= 2,50 Kn/m2</i>

Toutefois, en cas de doute l'entreprise devra s'assurer de la résistance des ouvrages existants.

2.2 RESISTANCE AU FEU

Sauf cas particuliers, la structure est censée respecter les caractéristiques suivantes :

<i>Porteurs :</i>	<i>stables au feu 1 H</i>
<i>Parois entre logements :</i>	<i>CF 1 H</i>
<i>Parois des escaliers et ascenseurs :</i>	<i>CF 1 H</i>
<i>Parois entre bâtiments :</i>	<i>CF 1 H</i>
<i>Parois locaux vide ordures :</i>	<i>CF 2 H</i>
<i>Plancher entre parking et logements :</i>	<i>CF 2 H</i>
<i>Planchers entre parkings :</i>	<i>CF 1 H</i>
<i>Autres planchers :</i>	<i>CF 1 H</i>
<i>Gaines gaz en parking :</i>	<i>CF 2 H</i>
<i>Gaines gaz en logement :</i>	<i>1 H</i>
<i>Éléments de structure sous-sol :</i>	<i>stable au feu 2 H</i>

Tout ouvrage à réaliser au titre du présent marché devra satisfaire à ces valeurs.

2.3 ACOUSTIQUE

Les installations sont conçues de façon à n'engendrer aucun bruit gênant pour le voisinage et en particulier les locaux d'habitation, conformément à la réglementation relative aux bruits aériens émis dans l'environnement (Arrêté du 20 août 1985). Le soumissionnaire devra respecter un niveau sonore de 38 dB(A) en limite de propriété et à 1 m des façades, en période de nuit.

En outre, l'émergence résultante ne devra pas dépasser 5 dB(A) en période de jour et 3 dB(A) en période de nuit, en limite de propriété et à 1 m des façades.

Dans les locaux, les niveaux sonores, toutes installations en fonctionnement, ne devront pas dépasser 60 dB(A).

Les niveaux sonores à ne pas dépasser à l'intérieur de tous locaux accessibles au public situé dans le même bâtiment qu'un local technique (logement, hall ...) sont de 30 dB(A).

Tous les moyens nécessaires pour obtenir ces résultats seront mis en œuvre, en particulier mais de manière non exhaustive :

- ⇒ Les accès seront traités de façon à ne pas provoquer de nuisance à l'environnement et notamment aux locaux normalement occupés (< 35 dB(A) à leur façade).
- ⇒ Les orifices extérieurs de ventilation des locaux techniques seront systématiquement équipés d'atténuateurs.
- ⇒ Les prises et rejets d'air comporteront toujours un volume intermédiaire permettant l'adjonction, si elle est nécessaire, d'un traitement acoustique approprié, tapissage, chicanage, atténuateurs... à faible perte de charge (<3 daPa).
- ⇒ Tous les appareils tournants ou vibrants sont désolidarisés du bâtiment et des installations sur lesquels ils sont interposés, par manchettes souples sur l'aéraulique, par manchons boulonnées sur l'hydraulique avec continuité électrique.
- ⇒ Les parois et planchers traités phoniquement ne doivent recevoir aucun scellement ni fixation quelconque.
- ⇒ Tout matériel susceptible de dilatation devra être isolé des supports par matériau résilient durable.
- ⇒ Tous les matériels, de fonctionnement non accidentel, seront choisis dans leur zone d'emploi la moins bruyante compatible avec leurs caractéristiques fonctionnelles.

Le traitement phonique des éventuels locaux de surveillance aménagés dans les locaux techniques ne devra pas être affaibli par des passages de réseaux et des implantations d'appareils bruyants.

Les poids des équipements, vitesses de fonctionnement, etc. sont à confirmer par le soumissionnaire pour faciliter la sélection finale des accessoires acoustiques et des isolateurs de vibration. La sélection prend en compte des charges inégales pour que la flexion minimale puisse être atteinte sous les conditions nominales de fonctionnement.

Les isolateurs de vibration sont compatibles avec les conditions de charge, de fonctionnement et d'environnement à prévoir et sont surdimensionnés de 50%. Ceux qui sont exposés aux conditions atmosphériques ont une protection appropriée appliquée à toutes les parties métalliques.

Les isolateurs de vibration sont codifiés par couleur ou autre méthode claire afin de permettre leur identification pendant l'installation et l'entretien.

Le soumissionnaire doit veiller à ce que les appareils équipés d'isolateurs de vibration soient également équipés de manchons anti-vibratiles sur les raccordements aérauliques et hydrauliques. Si le CCTP

demande des isolateurs de vibration externe à l'appareil, des manchons anti-vibratiles sont à installer sur l'extérieur de l'appareil en complément d'éventuels manchons installés à l'intérieur de l'appareil.

Tout supportage de tuyauteries et de gaines se fait indépendamment des appareils afin de ne pas imposer de charges additionnelles.

Les tuyauteries de diamètre > 50mm sont supportées par des suspentes à ressort pour une distance minimale de 11m depuis l'appareil desservi, sauf dérogation accordée par le Maître d'Œuvre.

Plots en néoprène :

Chaque plot sera fabriqué avec un néoprène durable et résistant à l'huile, avec platine en acier intégrée et trou de fixation fileté.

Chaque plot sera fourni avec un boulon standard de fixation ou dispositif de nivellement selon l'implantation.

Plaques d'isolation en caoutchouc :

Des plaques d'isolation en caoutchouc sont installées sous les équipements spécifiés ou incorpores dans les massifs bétons.

Les plaques sont équipées de feuilles de tôle de 3mm pour assurer une bonne répartition.

Le soumissionnaire fera réaliser à ses frais, par un bureau de contrôle soumis à l'accord du Maître d'Ouvrage, une campagne de mesures à l'issue des travaux pour s'assurer de la conformité de la dite installation.

2.4 CERTIFICATS D'ECONOMIES D'ENERGIE

Le Maître d'Ouvrage souhaite valoriser les certificats d'économie d'énergie selon les travaux réalisés au titre du présent marché.

Pour l'ensemble des produits et procédés à mettre en œuvre, l'entreprise devra réaliser les choix, calculs et propositions à même d'optimiser cette valorisation.

Elle devra de plus fournir l'ensemble des justificatifs, notices, caractéristiques permettant d'établir le calcul des CEE.

2.5 CAROTTAGES – PERCEMENTS – REBOUCHAGES – FOURREAUX

Les carottages, percements et saignées, nécessaires à l'installation devront être effectués selon les prescriptions ci-dessous.

Les travaux pouvant être réalisés dans des locaux aménagés, l'entrepreneur devra prendre toutes les précautions nécessaires (collecte des eaux de carottage, bâches de protection, etc..) afin de ne pas occasionner de dommages.

Il doit, avant toute intervention, s'assurer qu'il ne risque aucune détérioration des matériaux dans lesquels le travail est pratiqué. Il devra prendre toutes les dispositions nécessaires afin de ne pas sectionner d'autres passages de fluides incorpores dans les dalles, chapes ou murs.

En outre, les travaux ne doivent pas nuire à la résistance des éléments porteurs.

En cas de dégâts, la responsabilité de l'entrepreneur sera engagée.

Dalles et murs béton : carottages pour tous diamètres égaux ou supérieurs à 50 mm et forages pour les autres.

Murs ou cloisons en maçonnerie : forages pour les petits diamètres et percements pour les autres.

NOTA : Les percements, forages ou carottages peuvent être de toutes épaisseurs et ne donneront lieu à aucune rétribution supplémentaire en cas d'utilisation de rallonge ou autre dispositif nécessaire à la réalisation des travaux.

Les saignées seront à réaliser avec le plus grand soin à l'aide d'une machine appropriée.

Toute conduite devra, avant rebouchage, être isolée par une gaine PVC. Le rebouchage se fera au mortier de ciment. La fermeture de tous les rebouchages se fera au niveau brut afin de permettre le ragréage à l'aide de matériaux adaptés aux finitions, qui seront également à la charge de l'entreprise.

Les calfeutremments se feront au degré coupe-feu de la paroi traversée.

Dans le cas de traversées de murs, planchers, dalles les canalisations devront être placées sous fourreaux en tube rigide dont le diamètre intérieur devra excéder d'au moins 1 cm celui de la canalisation protégée pour permettre sa libre dilatation. Ils seront convenablement posés et scellés en place.

L'espace annulaire sera rempli avec un produit isolant empêchant la transmission phonique. Le fourreau est recouvert de laine minérale ou de laine de roche scellée aux deux extrémités avec un mastic étanche à l'eau et résistant au feu.

Les fourreaux traversant les planchers devront dépasser de 5 cm le sol fini.

Ils seront coupés juste à dimension pour les passages horizontaux. Ces derniers devront permettre une dilatation perpendiculaire à leur section.

Les fourreaux devront être nettoyés de toute bavure à leur extrémité.

Les parties débordantes devront être peintes après calage et scellement. Les raccords seront faits soit au plâtre, soit au ciment, suivant la nature de l'ouvrage traversé.

L'Entrepreneur veillera à ce que les fourreaux ne soient pas obstrués par du plâtre ou du ciment et dégagera ceux qui le sont.

Au cas où l'on serait obligé de prévoir des passages au travers d'un joint de dilatation, les fourreaux seraient largement dimensionnés pour permettre le jeu latéral des canalisations.

2.6 SPECIFICATIONS TECHNIQUES RELATIVES AUX RESEAUX FRIGORIFIQUES

2.6.1 Règles d'installation frigorifique

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

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

Les branches de raccords non utilisées seront obturées par brasure.

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. Un appoint d'huile sera nécessaire lorsque la longueur totale de tuyauterie sera supérieure à 510 m.

2.6.2 Opérations avant la mise en service

L'installation terminée, le réseau seul sera monté progressivement en pression jusqu'à 35 bars d'azote. Ce test sera réalisé durant 24 heures avec les vannes de l'unité extérieure fermées. Une recherche de fuite sera éventuellement faite selon la législation en vigueur.

L'installation sera soigneusement tirée au vide (24 heures minimum) et laissée au vide jusqu'à la mise en route. Le métré (branche par branche) et les diamètres de la ligne liquide de l'installation seront nécessaires avant la mise en service afin de calculer le complément de charge de réfrigérant éventuel.

L'unité extérieure sera mise sous tension 6h au minimum avant la mise en service.

2.6.3 Assistance technique et mise en service

Une fois l'installation terminée et éprouvée, le constructeur assurera une assistance à la mise en service du matériel réalisée par l'installateur (frigoriste agréé).

Accords sur plan :

- ⇒ Validation des schémas frigorifiques électriques sur plans d'exécution
- ⇒ Rappel des préconisations d'installation Mitsubishi Heavy Industries

Assistance à la Mise en Service :

- ⇒ Contrôle des circuits frigorifiques et électriques
- ⇒ Assistance au Complément de charge de fluide frigorigène
- ⇒ Assistance à la Mise en route de l'installation
- ⇒ Paramétrages
- ⇒ Vérification du bon fonctionnement de l'ensemble (enregistrements des conditions de fonctionnement de chaque unité extérieure et intérieure)
- ⇒ Conseils d'utilisation des télécommandes

2.6.4 Garantie

Tous les équipements du constructeur feront l'objet d'une garantie pièces de 3 ans et 5 ans pour les compresseurs.

2.6.5 Règles d'installation électrique du système

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

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 ; ces liaisons sont à la charge exclusive du présent lot.

2.6.6 Prescriptions particulières relatives aux réseaux d'évacuations de condensats

Le réseau d'évacuation des condensats des unités intérieures de climatisation sera réalisé en tube de Polychlorure de Vinyle NF M1 conformément à la norme NFT 54017.

La mise en œuvre devra se conformer au DTU 60.33 avec une pente minimale de 2%.

- ⇒ L'évacuation de ces condensats se fera en gravitaire,
- ⇒ Les nouveaux réseaux se raccorderont sur les évacuations des condensats vers les sanitaires,
- ⇒ Un test devra obligatoirement être effectué sur les installations, au moment de la mise en route,
- ⇒ Pour tout cheminement apparent les condensats devront s'effectuer proprement sous goulotte,
- ⇒ Insertion de siphons anti odeur avant tout raccordement,
- ⇒ Evacuation des condensats en DN32 et collecteurs en DN50.

2.6.7 Régulation et Sécurité des unités de climatisation

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.

2.7 SPECIFICATIONS TECHNIQUES VENTILATION

2.7.1 Généralités

Les conduits de ventilation seront réalisés en matériaux incombustibles.

- ⇒ L'implantation du réseau doit permettre les opérations normales d'entretien de ce réseau (NF XP P 50-410)
- ⇒ Les conduits devront respecter les tracés et dimensions indiqués sur les plans (sinon, l'entrepreneur prendra contact avec le bureau d'études).
- ⇒ Les conduits seront circulaires, en tôle d'acier galvanisé, agrafés en spirale et conformes à la NF P 50-410.
- ⇒ Les bouches d'extraction seront raccordées aux colonnes verticales par un conduit de liaison métallique Ø 125 mm, M0, flexible si la longueur est inférieure à 1,5 m ou rigide dans le cas contraire, et par un collecteur d'étage.
- ⇒ Lorsque les conduits de liaison comportent des déviements, on utilisera des coudes et conduits rigides, avec présence d'une ou plusieurs trappes de visite si la longueur est supérieure à 2 m.
- ⇒ Les colonnes verticales seront en gaine technique de degré coupe-feu fonction de la famille du bâtiment.
- ⇒ La section des colonnes verticales sera constante sur toute la longueur.
- ⇒ En traversée de dalles, la liaison béton-conduit sera assurée par un joint de traversée de dalle, permettant d'amortir les vibrations dans les structures et les émissions d'ondes sonores.
- ⇒ Au sommet de chaque colonne, prévoir un tampon de ramonage amovible et une trappe de visite 500*500mm mini).

Le ventilateur et le réseau seront dimensionnés de façon à ce que la dépression disponible aux bouches reste comprise entre 70 Pa (en général au débit maxi) et 160 Pa (en général au débit mini).

Dépression minimum à la bouche la plus défavorisée aérauliquement :

C'est la situation où les bouches sont en débit maximum et où la perte de charge du réseau est maximum. Le réseau et les ventilateurs seront dimensionnés en tenant compte d'une perte de charge de l'entrée d'air de 20Pa.

Dépression maximum à la bouche la plus favorisée aérauliquement :

C'est la situation où toutes les bouches sont en débit minimum et où la perte de charge du réseau est minimum. Il convient de mener les calculs en supposant négligeables les pertes de charge des entrées d'air et en considérant les débits minimaux susceptibles d'être atteints en régime stabilisé (environ 40% d'humidité relative). La limite de pression tolérée est alors de 160 Pa entre le conduit et l'intérieur du logement.

Débit de fuite :

Les défauts d'étanchéité du réseau doivent être pris en compte en supposant qu'ils sont localisés au droit de chaque bouche d'extraction. On considère alors que le taux de fuite du réseau correspond à 10% du débit maximum des bouches à additionner aux débits minimum et maximum.

NOTA : L'entreprise fournira les PV des matériaux utilisés au bureau de contrôle avant mise en œuvre de l'installation.

Conduits :

Dispositions générales

Le réseau de conduits d'extraction, dont le rôle sera de collecter l'air à partir des bouches d'extraction pour le transporter jusqu'au groupe de ventilation, comprendra des éléments horizontaux et verticaux de natures et de dimensions variées.

Les contraintes suivantes devront être respectées :

- ⇒ la vitesse de l'air, sauf prescriptions particulières, ne dépassera pas 5 m/s et sera limitée à 4 m/s pour les conduits situés dans les locaux chauffés,
- ⇒ l'étanchéité du réseau sera particulièrement soignée,
- ⇒ les pertes de charge seront calculées pour les débits maximaux, • tous les matériels employés devront être incombustibles (classement MO)
- ⇒ conformité aux Articles 59 à 63 de l'Arrêté du 31 janvier 1986.

Toutes les précautions devront être prises pour que le niveau acoustique dans les locaux reste dans les limites prévues (bruit d'air, bruit en provenance du ventilateur, ou bruit en provenance de locaux voisins par création de ponts phoniques).

Nature des conduits

Les conduits seront en tôle d'acier galvanisé (électro-zingué laminé à froid). Les parois internes seront lisses sauf aux endroits où il sera installé des dispositifs particuliers (contre le bruit ou le feu).

Les conduits seront en général circulaires et auront les caractéristiques suivantes :

- ⇒ 5/10 mm si le diamètre est inférieur ou égal à 160 mm,
- ⇒ 6/10 mm si le diamètre est compris entre 160 et 400 mm,
- ⇒ 8/10 mm si le diamètre est supérieur à 400 mm.

Le rayon intérieur des coudes sera au moins égal au diamètre du conduit.

L'assemblage sera réalisé par emboîtement avec l'interposition d'un joint ou la pose d'un mastic d'étanchéité et le serrage par vis métal ou par rivet.

Les conduits flexibles type ALFLEX-Galva pourront être utilisés sous les conditions suivantes :

- ⇒ *raccordement d'une grille indépendante sur le groupe d'extraction,*
- ⇒ *ils ne seront utilisés que pour le raccordement des bouches aux conduits collecteurs (une bouche par conduit flexible),*
- ⇒ *ils ne seront jamais raccordés entre eux,*
- ⇒ *leur forme circulaire devra être maintenue en tous points,*
- ⇒ *tout conduit fissuré ou abîmé, même après la pose, sera obligatoirement remplacé,*
- ⇒ *pour la liaison avec les groupes d'extraction, leur longueur sera limitée à 0,50 m.*

Conduits collecteurs

Ces conduits seront en tôle galvanisée, agrafée en spirale de section circulaire, raccordés par des manchons. Les diamètres seront calculés dans la série NF P 50-401.

Les conduits seront fixés par des colliers désolidarisés du conduit par un joint élastique pour éviter les contacts métalliques. La vitesse de l'air dans les conduits sera variable et la moyenne à ne pas dépasser sera environ de 5 m/s avec un maximum de 6 m/s. Le parcours de ces conduits sera aussi simple que possible, ils seront posés avec une légère pente ascendante en direction du ventilateur.

Conduits collecteurs verticaux

Diamètre du conduit	125 mm	160 mm	200 mm	250 mm	> 250 mm
Vitesse max.	2,0 m/s	2,5 m/s	3,0 m/s	3,5 m/s	4,0 m/s

Conduits collecteurs horizontaux

Vitesse max de 4 m/s.

Il sera prévu des prises de mesure type METU, aux endroits suivants :

- ⇒ *en amont et en aval de chaque registre d'équilibrage*
- ⇒ *au départ de chaque collecteur de zone*

Des trappes de visite équipées de **joint étanche** seront mises en place sur tous les réseaux aérauliques.

Afin d'assurer la propreté des systèmes de traitement d'air, les réseaux aérauliques seront réalisés en respectant les principes suivants :

- ⇒ *immédiatement après leur fabrication, et tant que le montage et les raccordements sur chantier ne sont pas terminés et jusqu'à la mise en fonctionnement, toutes les extrémités et tous les orifices des tronçons de conduits doivent être obturés de façon étanche*
- ⇒ *nettoyage des conduits après la mise en place des bouches dans le cas où les obturations auraient été dégradées durant le chantier*

2.7.2 Gaines Circulaires

Gaines spiralées / agrafées en acier galvanisé conformes à la norme AFNOR NFP 50-401 :

- ⇒ *Assemblage par manchons d'accouplement avec application d'un joint intérieur et extérieur et joint en fond d'agrafe*
- ⇒ *Étanchéité par bande thermorétractable RAYCHEM ou équivalent, et mastic M1 CF P I J 302 ou 34-14 ou équivalent.*

Accessoires :

- ⇒ *Coudes à secteurs 1D, tés, piquages, réductions, etc.*
- ⇒ *Registres de réglages circulaires avec poignée de blocage en position sur chaque antenne*

Tous les joints devront être scellés avec un mastic ou un silicone de qualité alimentaire résistant au vieillissement. **Un certificat d'essais sera exigé.**

Le raccordement terminal des bouches sera assuré par des gaines souples phoniques en aluminium, incombustibles.

2.7.3 Gaines semi rigides ou flexibles, de type acoustique

L'usage de gaines semi-rigides ou flexibles calorifugé est exigé pour le raccordement aux chauffe-eaux et ou aux bouches d'extraction.

Les gaines semi-rigides seront de type « acoustique », de classement M0, composées :

- ⇒ D'un conduit intérieur en aluminium, micro perforé.
- ⇒ D'un matelas de laine de verre :
- ⇒ Epaisseur : 25 mm
- ⇒ Masse volumique : 16 kg/m³
- ⇒ D'un conduit extérieur en aluminium.
- ⇒ Longueur de conditionnement : 3 m

Limite d'utilisation :

Comme indiqué ci-dessus, l'utilisation sera strictement limitée aux raccordements des bouches. Les réseaux principaux seront impérativement réalisés en gaine rigide.

De plus, la longueur maximale installée (pour chaque piquage) ne devra en aucun cas dépasser la longueur de conditionnement (c'est-à-dire **3 mètres**).

Nota : pour les parties de conduits situés à l'extérieur des locaux chauffés et devant être isolés, la résistance thermique devra être supérieure ou égale aux deux valeurs suivantes :

$1,2 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$ et le ratio $A_{\text{context}} / (0,025 \cdot A_p)$

*Acontext est la surface en m² des conduits extérieurs devant être isolés,
Ap est la somme des surfaces des parois extérieures prises en compte pour le calcul de Ubât-réf.*

2.7.4 Gaines flexibles non acoustiques

De manière générale, l'usage de gaines flexibles non acoustiques sera **strictement interdit**, notamment les gaines flexibles en aluminium, en polyester ou en vinyle, supportées par une spirale de fil d'acier.

2.7.5 Gaines rectangulaires

Gaines en tôle d'acier galvanisé à raidissage par pointe de diamant ou soyage;

Leur épaisseur minimale sera de :

- ⇒ épaisseur : 8/10 pour grand côté maximum de 750 mm
- ⇒ épaisseur : 10/10 pour grand côté compris entre 800 et 1 200 mm
- ⇒ épaisseur : 12/10 pour grand côté compris entre 1 250 et 1 750 mm
- ⇒ épaisseur : 15/10 pour grand côté compris entre 1 800 et 2 400 mm
- ⇒ épaisseur : 20/10 pour grand côté au-delà de 2 400 mm.

Les gaines de prise ou de rejet d'air seront d'une épaisseur minimale de 12/10 quel que soit leur dimension.

Raccords longitudinaux :

- ⇒ les raccords longitudinaux à réaliser après pliage des tôles seront de type à « double recouvrement » avec application d'un joint d'étanchéité intérieur et extérieur à la gaine
- ⇒ les raccords longitudinaux à simple recouvrement sont exclus

Piquages :

- ⇒ il sera fait systématiquement usage de joint appliqué entre tôle (intérieur et extérieur)

Assemblage des tronçons de gaine :

- ⇒ l'assemblage par brides extérieures rapportées et serrées par vis écrou sera employé (profilé du commerce avec pièces d'angle et cale de rattrapage de planéité d'angle)
- ⇒ chaque assemblage sera réalisé avec application d'un joint intérieur et extérieur
- ⇒ l'espace maximal entre deux assemblages sera défini par la nature de cet assemblage

Des raidisseurs seront utilisés afin de garantir la tenue mécanique des conduits ; ils seront constitués de profilés cadres rapportés à l'extérieur des conduits

Les coudes seront équipés d'aubes directrices internes.

A chaque piquage, le conduit principal sera maintenu par un raidisseur.

Registres de réglage rectangulaires en acier galvanisé, axes acier galvanisé, paliers Nylon, mécanisme extérieur et levier de blocage en position.

Silencieux de type rectangulaire avec baffles internes de tenue au feu M1 et à assemblage par cadres

Manchettes souples M1 dans les autres cas.

D'une manière générale, l'entreprise prendra toute disposition permettant de garantir les taux de fuite définis ci-avant. **A la remise de son offre, l'entreprise proposera des croquis types du mode d'assemblage adopté.**

2.7.6 Supportage

Le supportage des gaines sera réalisé par pendants galvanisés équipés de dispositifs antivibratoires pour fixation sur la structure béton ou charpente métallique.

Les supports seront constitués :

- ⇒ D'ensemble rails - profilés du commerce (+ éléments de liaison) en acier galvanisé genre MUPRO, HALFEN ou similaire, avec crampons de maintien sur fers de charpente éventuels (aucun percement ou soudure n'est autorisé sur la charpente).
- ⇒ Les rails situés à une hauteur inférieure ou égale à 2,50 m auront leurs extrémités protégées par des capuchons de sécurité. La sélection des rails respectera les préconisations du constructeur quant aux flèches et charges admissibles tiges filetées galvanisées avec écrous, chevillées dans le béton ou vissées sur rail ou reprises sur la charpente par l'intermédiaire de crampons. Les tiges seront soigneusement coupées au ras des supports rails profilés identiques à ceux décrits ci-avant, placés sous les gaines avec garniture antivibratile ou pattes de suspension antivibratoires toute la boulonnerie sera en acier cadmié.

Sauf exception particulière, les supports acier en profilés du commerce avec peinture antirouille seront interdits.

D'une manière générale, en aucun cas les gaines ne seront maintenues par un faux plafond ou une structure de faux plafond.

2.7.7 Organes de réglage et d'équilibrage

Fourniture et pose d'organes de réglage permettant de moduler le débit et la pression dans les portions de réseau amont desservies, afin d'assurer un parfait équilibrage du réseau de VMC.

Ces organes de réglage seront de type registres à volet de type disque en acier galvanisé, monté en virole lisse à emboîtages, pour gaines circulaires d'extraction, réglable extérieurement.

La manette de réglage sera située dans le même plan que le volet de réglage, afin de permettre de connaître exactement la position de ce dernier en toutes circonstances.

L'étanchéité au passage de l'axe des volets sera assurée par joint.

Localisation :

En amont de chaque piquage et au raccordement des diffuseurs, grilles et terminaux.

2.8 SPECIFICATIONS TECHNIQUES ELECTRICITE

Les installations électriques seront conformes aux normes et règlements en vigueur.

2.8.1 Prescriptions techniques générales

Les prescriptions décrites dans le présent paragraphe constituent une base minimale nécessaire à l'exécution des travaux.

Nature du courant :

- ⇒ *B.T.A. (Distribution publique E.R.D.F.)*
- ⇒ *Tri + N - 230/410 V.*

Régime du neutre :

- ⇒ *Le régime du neutre dans le bâtiment, concerné par les travaux est de type : Neutre et masse à la terre, (schéma TT).*

Courant admissible :

- ⇒ *Compte tenu de la température du milieu dans lequel sont placés les canalisations et appareillages, les valeurs des courants admissibles compatibles avec l'échauffement seront celles indiquées par la norme NF C 15-100, chapitre 52.*

Chutes de tension :

- ⇒ *Les chutes de tension devront être inférieures aux valeurs indiquées ci-après, (norme NF C 15-100, tableau 52 O :*
- ⇒ *Installations alimentées depuis le réseau BT de distribution publique :*
 - ✓ *3 % pour les circuits d'éclairage.*
 - ✓ *5 % pour les autres usages.*

Protection contre les surintensités :

- ⇒ *Les conducteurs actifs doivent être protégés par un ou plusieurs dispositifs de coupure automatique contre les surcharges et contre les court-circuits conformément à la norme NF C 15-100, chapitre 43.*

Protection contre les surcharges.

- ⇒ *La protection contre les surcharges a pour but de prévoir des dispositifs qui doivent interrompre tout courant de surcharge dans les conducteurs d'un circuit avant qu'il ne puisse provoquer un échauffement nuisible à l'installation, aux connexions aux extrémités ou à l'environnement des canalisations.*

Protection contre les courts circuits :

- ⇒ *La protection contre les courts circuits est assurée par des dispositifs qui interrompent le courant lorsque l'un au moins des conducteurs d'un circuit est parcouru par un courant de court-circuit, la coupure intervenant dans un temps suffisamment court pour que les conducteurs ne soient pas détériorés. Le pouvoir de court-circuit des organes de coupure sera fonction de leurs emplacements dans le circuit des installations.*

Sélectivité des protections :

- ⇒ Celle-ci devra être assurée. Elle sera effective si tout défaut survenant en un point du réseau est éliminé par l'appareil de protection placé immédiatement en amont du défaut et par lui seul.

Equilibrage des phases :

- ⇒ L'Entreprise devra faire en sorte que l'équilibrage des phases soit assuré tout au long de l'installation.

Coefficients de simultanéité (P.M.) :

- ⇒ Les coefficients de simultanéité à prendre en compte seront les suivants :

- ✓ Appareils d'éclairage : 0,80.
- ✓ Prises de courant : 0,20.
- ✓ Equipements divers : 0,50.

- ⇒ Pour les puissances en amont des coffrets de logement, il sera appliqué les coefficients de simultanéité de la NF C 14-100 (Tableau III).

Sections des conducteurs :

Elles seront déterminées en fonction des puissances à raccorder et compte tenu des minimas fixés par la norme C 15-100 en fonction des tableaux de la C 15-100 relatifs aux sections minimales des câbles et conducteurs en fonction du calibre des appareils de protection et des modes de pose.

2.8.2 Prescriptions techniques des tableaux et coffrets électriques

Le choix de leur enveloppe se fera en fonction du local où ces tableaux seront implantés conformément à la norme NFC15-100.

Leur fixation sera murale ou sur socle métallique au sol, selon disposition dans le local.

Les fils internes de câblage seront munis d'embouts ou de cosses serties ; aucune épissure ni prolongation par manchon ne seront admises.

Les pénétrations de câbles, si cela s'avère nécessaire, seront assurées par presse-étoupe.

Chaque tableau disposera d'une réserve « pour extension » d'au moins 20% de sa capacité d'origine, et ceci tant en façade qu'en équipement intérieur ou bornier.

2.8.3 Liaisons électriques

Les câbles de liaison des divers moteurs et appareils seront exécutés en câbles étanches multiconducteurs comprenant les phases, le neutre et le conducteur de terre. Ces câbles selon leurs parcours seront du type étanche, armés ou non.

Au départ de l'armoire, les câbles seront posés dans les chemins de câbles raccordés au réseau terre et installés à une hauteur maximum compatible avec les hauteurs sous planchers hauts. Les câbles posés sur chemins de câbles seront repérés par plaques indicatrices de la destination.

Le raccordement des câbles sur supports sera fait par l'intermédiaire d'une barrette de raccordement correctement calibrée. Les conducteurs dénudés seront serrés à la pince. Chaque conducteur sera repéré en fonction de son raccordement dans la barrette.

Il en sera de même à l'autre extrémité pour le repérage, le raccordement étant réalisé par embouts ou rosses suivant le bornier du moteur de l'appareil. Par contre, toutes les boîtes de dérivation (étanches) seront équipées de barrettes de raccordement dûment étiquetées.

Les câbles isolés, posés sur colliers, doivent avoir une présentation esthétique.

2.9 REPERAGE

Les équipements sont repérés par une étiquette gravée indiquant leur fonction, ainsi que leur numéro codé :

- ⇒ Equipements,
- ⇒ Organes d'équilibrage,
- ⇒ Armoires électriques,
- ⇒ Organes d'isolement des colonnes, branches et réseaux principaux,
- ⇒ Instruments (sondes et actionneurs),
- ⇒ Départs de circuits hydrauliques et aérauliques,

Tous les symboles sont à reporter sur les plans, les schémas et les notices d'entretien.

Les circuits de fluides sont repérés par une bande de couleur symbolisant la nature du fluide.

Les couleurs conventionnelles sont choisies conformément à la norme AFNOR NF X 08.100.

Le sens de l'écoulement des fluides est indiqué par des flèches blanches, noires ou de couleur conventionnelle, selon la teinte de fond, de manière à assurer, par contraste, une visibilité satisfaisante.

Présentation des étiquettes :

- ⇒ Ecriture blanche sur fond noir ; hauteur minimale des lettres : 6 mm
- ⇒ Fixation par rivets.

Dans la mesure du possible, les étiquettes sont fixées sur les équipements mêmes.

Les étiquettes concernant les vannes sont fixées, sur support métallique avec tige soudée à la tuyauterie (cas de toutes les vannes non calorifugées), ou par cerclage autour du tuyau.

2.9.1 Appareils

Tous les appareils seront repérés au moyen d'une étiquette en dilophane gravée, indiquant les renseignements suivants :

- ⇒ Fonction de l'appareil (ex : refroidisseur, ...),
- ⇒ Un numéro d'ordre qui sera reporté sur tous les plans d'exécution et schémas affichés en locaux techniques,

2.9.2 Tuyauteries calorifugées

Une teinte de fond, conforme à la norme NFX 08.100 sera prévue.

Les anneaux ou rectangles d'identification seront disposés comme suit :

- ⇒ De part et d'autre de chaque élément de robinetterie,
- ⇒ De part et d'autre de chaque traversée de cloison,
- ⇒ De part et d'autre de chaque dérivation sur les réseaux principal et secondaire,
- ⇒ Tous les 5 m environ, sur les parties droites des réseaux.

Sur ces rectangles apparaîtront nettement :

- ⇒ Le sens du fluide (aller/retour),
- ⇒ La nature du fluide (exemple : EG 6/12°C, EC 32/27°C,...).

2.9.3 Robinetterie

Tous les éléments de robinetterie seront repérés par une étiquette pendante fixée d'une manière définitive au moyen d'une chaînette et d'un crochet en acier inoxydable.

Cette étiquette :

- ⇒ Sera fixée sur le corps de la vanne ou du robinet,
- ⇒ Sera en dilophane gravée de couleur identique à la teinte de fond de la tuyauterie correspondante,
- ⇒ Aura un diamètre minimum de 40 mm ; la hauteur des chiffres sera de 15 mm.

Le numéro d'ordre inscrit sur celle-ci sera reporté sur tous les plans d'exécution et schémas et indiquera suivant un code :

- ⇒ Circuit auquel l'élément de robinetterie est rattaché,
- ⇒ Aller / retour,
- ⇒ Niveau auquel la vanne est installée,
- ⇒ Tout autre renseignement utile (NF - NO - sens d'action...).

Le code sera soumis à l'approbation de Maître d'Œuvre avant exécution. Il est précisé que les repérages par bande plastique collée du type DYMO sont prohibés.

2.9.4 Affichage en locaux techniques

Le titulaire devra afficher, dans chaque local technique, sous forme de tirage plastifié renforcé fixé sur des supports bois :

- ⇒ Le schéma synoptique en couleur de l'installation sur lequel seront indiqués en particulier les repères décrits aux paragraphes précédents, les débits nominaux et les puissances,
- ⇒ Les schémas de câblage de chaque armoire ou coffret électrique.

Ces schémas seront au préalable soumis à l'approbation de l'Assistant Technique et du Maître d'Ouvrage.

CHAPITRE 3. DESCRIPTION DES TRAVAUX DE BASE

3.1 DISPOSITIONS GENERALES DE CHANTIER

3.1.1 Liminaire

L'attention de l'entreprise est attirée sur le fait que les travaux objets du projet auront **lieu en milieu occupé.**

Les locaux objets des travaux seront néanmoins libres d'occupation.

De fait, l'entreprise devra prendre toutes les mesures utiles et nécessaires afin de limiter autant que possible le bruit, les vibrations et les poussières ; les techniques de travaux devront être sélectionnées pour leurs faibles niveaux de nuisances sonores, olfactives, vibratoires, etc... afin d'assurer :

- ⇒ *La sécurité des établissements, bâtiments et constructions situées à proximité du chantier,*
- ⇒ *La sécurité du trafic routier,*
- ⇒ *La sécurité du personnel intervenant,*
- ⇒ *La sécurité du voisinage.*

Des précautions devront être prises quant à la gestion des rejets (rejets de poussières, rejets de gaz des engins thermiques utilisés pour les travaux, rejets de consommables type fuel, huiles, ...) et à la gestion des nuisances sonores (utilisation d'engins avec des abattements sonores normalisés).

Pendant toute la phase travaux, le chantier sera nettoyé sur toute sa surface, et sera livré exempt de gravats quels qu'ils soient, le sol devant être net sur toute sa surface.

3.1.2 Etat des lieux

Avant tout démarrage des travaux, un constat établi par un huissier de justice en présence du Maître d'Ouvrage devra être établi pour les constructions existantes, à la charge du présent lot.

Ce constat portera :

- ⇒ A l'extérieur : état des couvertures, murs, qualité des enduits, tous autres ouvrages extérieurs liés aux constructions avec mention de l'existence de fissures ou non,
- ⇒ A l'intérieur : état général des murs et planchers avec mention pour chaque local, de l'existence de fissures ou non, et toutes autres ouvrages nécessaires à l'établissement de l'état des lieux.

Des témoins devront être posés sur toutes les fissures, avant travaux ainsi que sur d'éventuelles fissures qui apparaîtraient en cours de travaux.

En fin de chantier, l'entreprise devra faire établir un nouveau constat d'huissier. Il devra être établi de la même façon que celui établi avant travaux et définir les modifications éventuelles apparues après travaux.

En cas de dégradation causée à la voirie ou autres propriétés privées lors des travaux, l'entreprise devra effectuer à ses frais les réparations des ouvrages détériorés, et cela sous le contrôle du Maître d'Ouvrage.

Concerne : Le bâtiment objet des travaux.

3.1.3 Locaux provisoires de chantier

Aucun local provisoire de chantier ne sera mis en œuvre.

Les réunions de chantier seront réalisées dans les bureaux du Maître d'Ouvrage.

Les employés de l'entreprise titulaire du marché seront tenus d'arriver sur le chantier et en repartir vêtus de leur tenue de travail et devront manger au restaurant ou en dehors du site d'intervention.

3.1.4 Planification des interventions

L'entreprise devra, chaque semaine et tout au long du chantier, fournir obligatoirement 2 tableaux : le premier indiquant l'avancement des travaux et le second indiquant le planning prévisionnel.

Le Maître d'Ouvrage et le Maître d'œuvre d'exécution devra savoir exactement, à chaque instant, combien d'équipes interviennent sur le site et dans quelles parties de bâtiment travaillent ces équipes. De nombreuses visites inopinées seront réalisées en dehors des réunions de chantier afin d'entériner les moyens matériels et humains de l'entreprise.

L'entreprise devra mettre sur le chantier autant d'équipes qu'il sera nécessaire pour permettre de tenir le délai global d'exécution des travaux.

3.1.5 Balisage des zones de travaux

Le titulaire mettra tout en œuvre pour baliser chaque zone d'intervention et éviter tous risques d'accidents pour le personnel.

Ces zones de balisage seront réalisées à l'aide de barrière de séparation de type HERAS, elles permettront de définir les zones suivantes (hors bâtiment) :

- ⇒ Zone de stockage provisoire,
- ⇒ Zone de travail ou de découpe matériaux,

Le titulaire vérifiera notamment les problèmes d'accès, d'occupation des locaux et fera toutes sujétions concernant sa responsabilité vis à vis du bon déroulement du chantier et des matériaux mis en œuvre.

D'autre part après chaque phase de travaux, le titulaire effectuera un **nettoyage complet** de la zone.

3.1.6 Rappel sur le contexte de la réalisation des travaux

Lors de la réalisation de travaux, toutes les précautions seront prises au regard des installations existantes conservées. Toute dégradation devra être immédiatement réparée, par le Titulaire, tous frais induits restant entièrement à sa charge.

L'attention du prestataire est attirée sur le fait que la réalisation des travaux de remplacement **est en période de chauffage**.

L'entreprise devra assurer la continuité de fonctionnement des installations de chauffage, en assurant la fourniture, la pose et le raccordement de chauffages mobiles dans chaque bureau pendant la durée des travaux.

Toutes les précautions seront prises pour minimiser les coupures d'électricité nécessaires.

3.1.7 Aménagements

Le soumissionnaire devra préciser les dispositions du projet sur des documents graphiques et les soumettre au Maître d'Œuvre.

L'aménagement :

- ⇒ Permettra de circuler autour, ou au moins sur 4 côtés, de chaque DRV par une zone libre de 1 m de largeur et de hauteur suffisante pour le passage du personnel,
- ⇒ Laissera bien accessible chaque partie du matériel et chaque organe de commande, contrôle, sécurité, d'entretien, de sectionnement et purges,
- ⇒ Permettra l'accès, l'entretien et la manœuvre des organes de préférence depuis le sol, ou si besoin par échelles fixées et éventuellement passerelles (l'ensemble à la charge du présent lot),
- ⇒ Permettra le démontage et le remontage de tout ou d'une partie de chaque matériel et organe sans autre dépose,
- ⇒ Comportera les équipements fixes nécessaires à la manutention des matériels lourds et/ou encombrants (crochets de levage notamment, à force spécifiée).

L'ensemble des travaux étant réalisé en site occupé, le soumissionnaire devra maintenir les parties communes en parfait état, avec nettoyage systématique en fin de journée ou en fin d'intervention journalière dans ces parties communes.

3.1.8 Etudes d'exécution & Dossier des Ouvrages Exécutés

Art 1. Relevés et repérages

L'entreprise devra réaliser l'ensemble des relevés et repérage des existants nécessaires à la réalisation de ses études d'existants, comprenant notamment le repérage de l'ensemble des départs des tableaux électriques dans le périmètre du projet.

Art 2. Etudes d'exécution

Avant tout commencement d'exécution, le titulaire du marché devra réaliser la totalité des plans et schémas d'exécution de chantier qu'il soumettra pour vérification au Bureau de Contrôle et Maître d'œuvre conformément aux dispositions détaillées au § 1.6.4.2 « Documents à fournir par l'entreprise - Pendant la période de préparation ».

Art 3. Dossier des Ouvrages Exécutés

Aussitôt la terminaison des installations, le titulaire devra soumettre à l'approbation du Maître d'Œuvre et bureau de contrôle, les documents d'exploitation, destinés à être remis en **3 exemplaires**, au Maître de l'Ouvrage lors de la réception (DOE sous forme de classeur et sous format informatique approprié au document Word, Excel, DWG, PDF, sur clés USB), conformément aux dispositions détaillées au § *Erreur ! Source du renvoi introuvable.* « Documents à fournir par l'entreprise - En fin de travaux – Dossier de recollement et d'exploitation ».

3.2 TRAVAUX PREPARATOIRES & DEPOSES

3.2.1 Travaux préparatoires

Art 4. Isolement des réseaux et consignations

Il devra la consignation des raccordements électriques, depuis le TGBT ou les TD alimentant les installations à déposer.

Il devra l'isolement des réseaux hydrauliques à déposer et aérauliques à modifier.

Art 5. Vidanges et déconnexions

Le titulaire du présent lot devra, préalablement au début des travaux, la vidange des réseaux d'eau (eau chaude et eau glacée), et la déconnexion des raccordements électriques, depuis les TGBT ou TD alimentant les installations à déposer.

Art 6. Récupération du fluide frigorigène

Il devra également la récupération du fluide frigorigène du groupe froid existant, à déposer, y compris recyclage du réfrigérant (fourniture du certificat de recyclage dans le DOE).

Art 7. Confinement des zones de travaux et protection des ouvrages

Préalablement au démarrage des travaux de réhabilitation tels que décrits dans le présent document, il sera procédé aux travaux de confinement des zones de travaux et la protection des locaux, mobiliers et équipements pour intervention en site occupé.

Ces protections seront maintenues en place pendant toute la durée des travaux et ce, pour chaque phase suivant la planification du projet, et évacuées en fin de travaux.

Protection des ouvrages :

L'entrepreneur adjudicataire devra la protection de ses ouvrages et de ses matériels pendant toute la durée du chantier, jusqu'à la réception définitive des travaux.

Il prendra donc toutes les dispositions, pendant toute la durée des travaux, pour assurer leur protection d'une manière durable et efficace. Il est responsable de toute détérioration pouvant survenir en cours de chantier et doit la remise en état, à ses frais, de tout dommage, tant que la réception n'est pas prononcée. Il doit donc la réfection des ouvrages défectueux constatés, soit en cours de travaux, soit à la réception.

Art 8. Faux-plafonds

L'entreprise devra la dépose des faux-plafonds nécessaires pour réaliser les travaux.

Ils seront stockés, protégés et reposés en fin de travaux : **A noter qu'il est prévu une perte de 25%, à remplacer dans le cadre des travaux par le titulaire du marché.**

Elle devra également la fourniture et pose de dalle de faux-plafonds pour installer en lieu et place des cassettes déposées.

3.2.2 Déposes

Art 9. Déposes des équipements, réseaux et accessoires associés

Le titulaire devra prévoir tous les dispositifs adaptés (dispositif de levage et moyens d'évacuation) pour le **démantèlement et l'évacuation** en décharge agréée :

- ⇒ Des installations de chauffage/rafraîchissement, non réutilisées.
- ⇒ Des installations de ventilation, non réutilisées.

Les travaux comprendront la dépose, éventuellement le démontage sur site, la manutention et l'enlèvement en décharge agréée des équipements non réutilisés dans la nouvelle installation (liste non exhaustive) :

- ⇒ Installations de chauffage/rafraîchissement comprenant :
 - ✓ La chaudière en local chaufferie,
 - ✓ Les pompes y compris l'ensemble des équipements en chaufferie,
 - ✓ Le conduit de raccordement des fumées,
 - ✓ Le vase d'expansion,
 - ✓ La bouteille de découplage, les tuyauteries y comprises robinetteries et instrumentations associées,
 - ✓ Le groupe froid en toiture terrasse du bâtiment,
 - ✓ Les tuyauteries d'eau glacée primaire en toiture du bâtiment,
 - ✓ Les tuyauteries de distribution à l'intérieur du bâtiment y compris calorifuge et robinetteries associées,
 - ✓ Les radiateurs à eau,
 - ✓ Les unités intérieures de type ventilo-convecteurs en allège y compris équipements et accessoires,
 - ✓ Les réseaux de condensats non réutilisés,
 - ✓ Les télécommandes individuelles,
 - ✓ Les armoires et coffret force et lumière non réutilisés,
 - ✓ L'ensemble les équipements et réseaux, non réutilisés,
 - ✓ Les matériels obsolètes,
 - ✓ Les supports, non utilisés.
- ⇒ Installations de ventilation comprenant :
 - ✓ Les réseaux de gaines, non réutilisés, en faux-plafond du vestiaires hommes du R+1,
 - ✓ Les bouches d'extraction, non réutilisés, en faux-plafond du vestiaires hommes du R+1,
 - ✓ L'ensemble les équipements et réseaux, non réutilisés,
 - ✓ Les matériels obsolètes,
 - ✓ Les supports, non utilisés.

De manière générale, la dépose et l'enlèvement **de tout équipement non réutilisé** dans la nouvelle configuration des installations.

L'ensemble des matériels démontés seront évacués, avec fourniture d'un BSDI (Bordereau de Suivi de Déchets Industriels).

Les bennes ainsi que tous les coûts inhérents au traitement des déchets sont à la charge de l'entreprise. Les bennes seront prévues en nombre suffisant en fonction du tri des déchets, conformément à la norme en vigueur.

Les déchets devront être évacués quotidiennement de l'intérieur des locaux.

Toutefois, et à la demande exclusive du Maître d'Ouvrage, tout ou partie du matériel déposé pourra lui être remis, sur le lieu de dépôt de son choix, sans incidence financière.

Le soumissionnaire devra prendre les dispositions nécessaires relatives à la sécurité des personnes et notamment la protection contre les chutes.

Le soumissionnaire devra la mise en place ou conservation de l'ensemble des garde-corps, rampes d'escaliers etc... conformément aux prescriptions dimensionnelles de la norme NFP 01012.

La prestation inclut toutes sujétions quant à l'infrastructure du bâtiment, y compris études structurelles, moyen de levage et manutention, nécessaires à la réalisation des opérations de démantèlement, dépose, manutention et évacuation en décharge agréée.

De fait, l'entrepreneur ne pourra se prévaloir de la méconnaissance des lieux et des documents mis à sa disposition (ou leur absence), pour prétendre à une variation de son prix forfaitaire.

Il appartient à l'Entreprise d'apprécier l'importance et la nature des travaux à effectuer et de suppléer par ses connaissances professionnelles aux détails dont l'emplacement, la nature ou la qualité serait implicitement prévu dans une réalisation normale des travaux.

Nota : Pour toute manutention réalisée par grutage :

- ⇒ *Sur voie privée, l'entreprise adjudicatrice devra s'assurer auprès du Maître d'Ouvrage ou par sondage et notes de calculs de la portance des voies prévues d'être empruntées ; à défaut, elle prendra toutes les dispositions nécessaires afin de réaliser ses prestations de levage, grutage et manutention sans désordre sur les ouvrages existants.*

Une demande d'autorisation à la DGAC sera réalisée par l'entreprise préalablement à toute opération de levage (1 mois avant intervention).

3.2.3 Travaux préliminaires

Art 10. Nettoyage des réseaux aérauliques

Après les travaux de dépose des équipements non conservés, l'entrepreneur devra réaliser le nettoyage et la désinfection des réseaux aérauliques existants et réutilisés : **conduits d'extraction de VMC.**

Nettoyage :

Le Protocole d'intervention relatif à la mise en propreté des réseaux de gaines sera réalisé comme suit :

- ⇒ *Note d'information et balisage de la zone d'intervention,*
- ⇒ *Prise de connaissance des plans et du cheminement des réseaux de gaines de ventilation,*
- ⇒ *Protection des éléments environnants par film polyane à usage unique,*
- ⇒ *Repérage des clapets coupe-feu et de la position d'ouverture des registres d'équilibrage,*
- ⇒ *Contrôle de l'état des flexibles de raccordement,*
- ⇒ *Ouverture des plaques de faux plafond,*
- ⇒ *Création de trappes de visite en double parois galvanisées équipées d'un joint d'étanchéité sur les gaines de ventilation permettant l'accès à l'intérieur des réseaux,*
- ⇒ *Ouverture des registres d'équilibrage préalablement repérés. Ceux-ci seront remis dans leur position initiale afin d'éviter tout déséquilibre aéraulique,*
- ⇒ *Raccordement d'une centrale de mise en dépression adaptée au réseau traité, équipé d'un pré filtre F9 et d'un filtre absolu H13 (Les filtres seront neufs et la centrale de mise en dépression sera nettoyée et désinfectée avant intervention),*
- ⇒ *Mise en place de ballons obturateurs ou de tampons mousses afin d'optimiser la dépression des réseaux traités. Ceux-ci permettront également d'isoler les zones déjà traitées,*
- ⇒ *Dépoussiérage de l'intérieur des gaines de ventilation par brossage mécanique et aspiration simultanée, avec un nombre de passage suffisant fonction de l'empoussièrément,*
- ⇒ *Les gaines rectangulaires nécessiteront un traitement complémentaire par aspiration manuelle avec création de trappes de visite supplémentaires si nécessaire,*

- ⇒ Fermeture des trappes de visite et remise en place des registres d'équilibrage après contrôle,
- ⇒ Fiche d'autocontrôle complétée et signée par l'intervenant,
- ⇒ Enlèvement des protections et nettoyage des zones d'intervention,
- ⇒ Récupération et évacuation des déchets et du filtre primaire situé à l'intérieur de la centrale de mise en dépression.

Désinfection :

Le titulaire devra également la désinfection des réseaux de gaine par brumisation d'un produit bactéricide fongicide tous les 20 mètres dans le sens du flux, à l'aide d'un appareil électronique permettant une diffusion de particules inférieure à 0,3µ.

Art 11. Test d'étanchéité des réseaux et mesures de débits

Avant démarrage des travaux, l'entreprise titulaire du présent lot devra réaliser des tests d'étanchéité des réseaux conservés y compris les mesures de débit sur les installations suivantes :

- ⇒ Caisson VMC simple flux,
- ⇒ Bouches d'extraction simple flux.

Les résultats de ces tests seront transmis durant la phase de préparation.

Art 12. Nettoyage

Après dépose, l'entreprise devra réaliser un **nettoyage complet du sol de la toiture et des locaux techniques, et locaux (bureaux, circulations, ...)**, objet des travaux par une **entreprise spécialisée**.

Un nettoyage global des installations sera également réalisé en fin de chantier par une **entreprise spécialisée**.

3.3 TRAVAUX DE CLIMATISATION (CHAUFFAGE ET RAFRAICHISSEMENT) PAR VRV

Afin de répartir au mieux les puissances des différents locaux à traiter en fonction de leur usage et de leur orientation, avec comme contrainte l'installation des groupes extérieurs, en lieu et place du groupe froid existant, l'installation de chauffage/rafraîchissement sera réparties en 3 circuits, ayant chacune un groupe extérieur distinct.

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

- ⇒ 3 Groupes extérieurs à détente directe type VRV, pour le traitement thermique des locaux du bâtiment,
- ⇒ Des réseaux de fluides frigorigènes,
- ⇒ Des unités intérieures de type cassettes 4 voies et murales.

La répartition des zones en fonction des locaux est la suivante :

Zone traitée	Locaux à traiter	Système
	Désignation	
Zone n°1-RdC	Cf. plans guides	DRV n°1
Zone n°2-R+1 OUEST	Cf. plans guides	DRV n°2
Zone n°3-R+1 EST	Cf. plans guides	DRV n°3

Ces systèmes seront de type DRV de marque « **DAIKIN** » ou de toute équivalence qualitative et technique, utilisant le fluide frigorigène R32, assemblées, testées et chargées en usine.

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

- ⇒ Pour la production :
 - ✓ De 1 unité extérieure réversible, installée en toiture terrasse, pour le traitement de la zone 1,
 - ✓ De 1 unité extérieure réversible, installée en toiture terrasse, pour le traitement de la zone 2,
 - ✓ De 1 unité extérieure réversible, installée en toiture terrasse, pour le traitement de la zone 3.
- ⇒ Pour la distribution :
 - ✓ Des liaisons frigorifiques en cuivre de qualité frigorifique associés à des raccords de dérivation ou des collecteurs de type REFNET cheminant en extérieur et en faux-plafond des locaux sur chemin de câble pour l'alimentation aller / retour des émetteurs qui rejoindront le groupe extérieur, pour le traitement des locaux,
- ⇒ Pour l'émission :
 - ✓ D'unités intérieures de type cassettes 4 voies,
 - ✓ D'unités intérieures de type murales.

Les locaux seront pilotés par des commandes de régulation de type filaire.

Le matériel de climatisation devra respecter les points suivants :

- ⇒ *Marquage C.E. suivant décret du 8 juillet 1992.*
- ⇒ *Directive basse tension suivant décret 75-848 transposé pour l'harmonisation EUROPEENNE le 3 octobre 1995 (décret 95-1081)*
- ⇒ *Compatibilité Electromagnétique suivant directive CEM 89\336\CEE, publiée le 3 Mai 1989, entrée en vigueur le 1er janvier 1992,*
- ⇒ *Norme CH35.*

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

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

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

Le système sera conforme à la norme produit EN-60 335-2-40 et intégrera d'usine des systèmes de sécurités permettant une installation possible dans des locaux de faible surface (surface traitée à partir de 10m² selon les cas)

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

Les systèmes de chauffage/rafraichissement sont soumis à la Directive des Equipements Sous Pression (DESP). De ce fait, l'Arrêté du 20 novembre 2017 et le Cahier Technique Professionnel 2020 imposent en France un suivi en exploitation de ces équipements dont la responsabilité incombe à l'exploitant. Ce suivi obligatoire exige, notamment, la constitution d'un dossier, la constitution d'un plan d'inspection ainsi des visites sur site tout au long de la durée de vie des installations.

Afin de répondre à ces exigences, l'installateur aura recours aux prestations dédiées à la DESP proposées par le fabricant des systèmes de chauffage/rafraichissement. Ces prestations, applicables sur les sites en France, permettront de se conformer strictement à la réglementation. Elles se composent des points suivants :

- ⇒ *Réalisation du dossier d'exploitation : recueil de l'ensemble des éléments documentaires nécessaires au montage du dossier (Déclaration de Conformité, schémas et nomenclatures des équipements...).*
- ⇒ *L'élaboration du plan d'inspection (PI) : document définissant toutes les actions de surveillance à réaliser sur les équipement soumis.*
- ⇒ *La réalisation de la visite initiale (VI) : intervention permettant d'identifier les équipements et leurs concordances avec le dossier.*
- ⇒ *La réalisation des visites périodiques (VP) : intervention permettant de vérifier que les équipements peuvent être maintenus en service.*
- ⇒ *La réalisation de la requalification périodique (RP) : vérification des documents (dossier, plan, visites, vérifications...) par un organisme habilité (Bureau de contrôle).*

A des fins d'optimisation des coûts, la prestation DESP sera réalisée en même temps que la mise en service des installations.

3.3.1 Production

Art 13. Unités extérieures type DRV

Nature :

Les unités extérieures de production thermique à détente directe, seront de marque **DAIKIN** ou techniquement et qualitativement équivalent, et de type **RSYSA **A** ou techniquement et qualitativement équivalent, assemblées, testées et chargées en usine en fluide R32.



La marque, le type et les caractéristiques sont à indiquer à la remise de l'offre.

Les valeurs de performance énergétique seront certifiées Eurovent.

Chaque unité extérieure comportera les éléments principaux suivants :

- ⇒ Carrosserie en tôle galvanisée revêtue d'une résine polypropylène imperméable
- ⇒ Echangeur fluide frigorigène / air en cuivre et ailettes aluminium revêtues d'un film de résine anticorrosion
- ⇒ Moto-Ventilateur de type hélicoïdal
- ⇒ Compresseur de type spiro-orbital de fabrication DAIKIN contrôlé par inverter et équipé de séparateurs d'huile
- ⇒ Moteur à courant continu et d'aimants néodymium permettant de garantir un rendement énergétique élevé. Le moteur sera refroidi par les gaz d'aspiration et protégés par des sondes thermiques,
- ⇒ Echangeur de chaleur sera constitués de 3 rangées de tubes cuivre sertis sur des ailettes en aluminium protégées par un film de résine anticorrosion,
- ⇒ Ensemble de platines électroniques (refroidie par le réfrigérant) permettant le contrôle du système et la communication avec les unités intérieures,
- ⇒ Ensemble de vannes d'arrêt frigorifiques pour le raccordement des canalisations,
- ⇒ Afficheur digital pour faciliter les opérations de maintenance,
- ⇒ Un contact sec pour renvoyer les informations aux éventuels systèmes de sécurités externes,
- ⇒ Système de sécurité : Vannes d'isolement intégrées pour isoler le fluide frigorigène présent dans le groupe du réseau de distribution en cas de fuite du fluide frigorigène,
- ⇒ Ventilateur de type hélicoïde asymétrique à moteur à courant continu à haut rendement,
- ⇒ L'unité pourra régler de manière automatique la pression statique du ventilateur (3 niveaux disponible jusqu'à 45 Pa) selon la configuration d'installation,
- ⇒ Le groupe disposera de cinq niveaux d'abaissement sonores nocturne de -2dB(A) à -10dB(A) de telle manière que le niveau sonore nocturne minimum sera de l'ordre de 40 dB(A).

Prédimensionnement :

Les puissances des unités extérieures seront à définir en fonction des calculs réglementaires et des apports et déperditions.

Le prédimensionnement défini ci-après ne relève que des éléments et hypothèses en phase conception et ne sauraient se substituer au dimensionnement précis émanant des calculs réglementaires dus par l'entreprise titulaire au titre de son marché, suivant des contraintes postérieures en phase réalisation.

Elles présenteront à minima les caractéristiques techniques suivantes :

DRV	N°1 / N°2	N°3
Référence	RXYSA 5A	RXYSA 6A
Puissance frigorifique (kW)	14,0	15,5
SEER	7.70	7.60
Puissance calorifique	16,0	18,0
SCOP	4.70	4.70
Fluide	R32	R32
Alimentation	Monophasée	Monophasée
Débit d'air nominal (m3/h)	5 342	5 342
Puissance sonore (dBA)	68,1	69,0
Pression sonore à 1m dB(A)	51	51
Dimensions HxLxP (mm)	8698x1100x460	8698x1100x460
Poids (kg)	102	102
Nbre unité raccordables	10	12
<p><u>Conditions de mesures :</u> ETE 19°C_{BH} / 27°C_B intérieur, 35°C_B extérieur HIVER 20°C_B intérieur, 7°C_B / 6 °C_{BH} extérieur</p> <p>Plage de Fonctionnement Eté : -10°C / +46°C Plage de Fonctionnement Hiver : -15°C / +18°C</p>		

Levage et manutention :

Il est prévu l'ensemble des travaux de levage et manutention de la totalité du matériel.

Installation :

Les unités extérieures seront installées en extérieur, sur la toiture existante du bâtiment, sur une structure métallique à créer en conservant les plots bétons existants.

Il sera posé sur des plots antivibratiles

Pour l'installation, les prescriptions du fabricant devront impérativement être respectées.

Mise en service :

La mise en service devra être réalisée **par le constructeur du DRV** qui remettra un PV dès la mise en service.

Localisation :

Toiture terrasse, suivant plans guides.

3.3.2 Distribution

3.3.2.1 Liaisons frigorifiques

La zone sera réalisée en 2 tubes.

Le raccordement des condensats des cassettes 4 voies en gravitaire sera à privilégier, situés en faux-plafond et dans les gaines techniques. Les réseaux d'évacuation des unités intérieures types murales seront réalisés par le biais de pompe de charge raccordées sur chacun des émetteurs.

Les travaux de distribution comprendront :

- ⇒ Les liaisons frigorifiques entre les unités extérieures et les unités intérieures,
- ⇒ Les raccordements auxiliaires comprenant :
 - ✓ Le raccordement des condensats.

L'ensemble des réseaux seront réalisés suivant les règles de l'art.

Les différents réseaux de tuyauteries seront **calorifugés**, aller et retour, et comporteront une protection.

Art 14. Liaisons frigorifiques y compris supportage

Le titulaire du présent corps d'état devra la fourniture et pose des liaisons frigorifiques permettant de relier :

- ⇒ Niveau RdC :
 - ✓ Le groupe extérieur n°01 aux unités intérieures,
- ⇒ Niveau R+1 :
 - ✓ Le groupe extérieur n°02 aux unités intérieures,
 - ✓ Le groupe extérieur n°03 aux unités intérieures,

Il est rappelé que l'installation frigorifique doit être conforme à l'article CH35.

Canalisation :

Les tuyauteries frigorifiques doivent être réalisées avec un cuivre de qualité, adapté aux hautes pressions de fonctionnement du fluide frigorifique et conformes à la norme européenne EN12375.

Pour les VRV, l'entreprise veillera à respecter le positionnement des dérivations et le dimensionnement des cuivres en fonction de la préconisation du fabricant de VRV.

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

Les dérivations utilisées doivent être celles définies par les spécifications du constructeur pour permettre un débit sans contrainte. Toutes les brasures doivent être réalisées sous azote pour éviter une possible oxydation de la surface interne des tubes. Toute humidité ou impureté à l'intérieur du circuit doit être évitée.

Après le raccordement de toutes les unités, l'étanchéité du circuit doit être contrôlée sous pression d'azote.

Au vu des longueurs, si nécessaire, il faudra prévoir une recharge de fluide réfrigérant au moment de la mise en service du climatiseur.

L'installation de raccords démontables sur les tuyauteries véhiculant les fluides frigorigènes inflammables est interdite sauf pour le raccordement des unités.

De fait, les raccordements seront réalisés uniquement par soudure.

Aucune boîte de jonction ou raccordement électrique ne sera situé en périphérie de 25cm au niveau des raccordements des unités intérieures.

Les tuyauteries véhiculant les fluides frigorigènes inflammables sont protégées de tous risques de rupture franche. L'installation des tuyauteries à une hauteur minimum de deux mètres par rapport au sol ou la mise en place d'une protection mécanique répondent à cette exigence.

Le diamètre intérieur des tuyauteries véhiculant les fluides frigorigènes inflammables sous leur forme liquéfiée est inférieur à 50 mm.

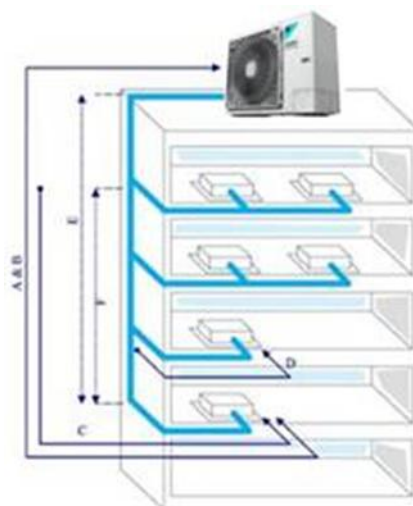
Par ailleurs le titulaire du marché devra fournir un document regroupant les éléments descriptifs de l'installation est établi et tenu à la disposition des autorités administratives et des entreprises intervenantes qui doivent en prendre connaissance avant toute intervention.

Ce document comprendra :

- ⇒ Un plan du réseau de canalisations,
- ⇒ Un synoptique de l'installation,
- ⇒ Un calcul détaillé et justifié de la ou des quantités maximales de fluides frigorigènes,
- ⇒ Un plan d'implantation des dispositifs de sécurité (détecteurs, électrovannes, ventilations ...),
- ⇒ Les débits théoriques des éventuelles ventilations en cas de dépassement de la quantité maximale calculée,
- ⇒ La démonstration du calibrage et de la fiabilité du dispositif de détection, ainsi que du taux de renouvellement d'air de l'extracteur d'air mécanique,
- ⇒ Un tableau de corrélation des différents dispositifs de sécurité en cas de dépassement de la quantité maximale calculée.

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

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



Calorifuge :

Chaque canalisation sera calorifugée avec un isolant thermique très haute qualité (M1) en mousse PE entrelacée d'épaisseur 10 mm protégé par une feuille extérieure de PE blanche.

Les canalisations extérieures recevront en complément une protection anti-UV et anti-volatiles.

Les calorifuges utilisés pour l'isolation des tuyauteries sont en matériau classé M1 ou CL-s3, d0 dans les locaux et dégagements accessibles au public et en matériau classé M3 ou DL-s3, d0 dans les autres parties de l'établissement.

Les calorifuges utilisés pour l'isolation des unités intérieures contenant des fluides frigorigènes inflammables sont réalisés en matériau classé M1 ou B-s3, d0.

Revêtement extérieur sur les canalisations :

Les isolants des canalisations extérieures seront enduits d'un revêtement de protection (copolymère acrylique en phase aqueuse) de type FLOGUL 862.00 blanc ou équivalent, avec interposition d'une armature imputrescible en toile de verre.

De plus, l'ensemble des chemins de câble extérieurs recevra un capot de même nature que le chemin de câble, assurant ainsi une protection anti-UV et anti-volatiles des liaisons frigorifiques et électriques.

Supportages :

Les canalisations frigorifiques et électriques chemineront impérativement dans des chemins de câble de type PVC (horizontal et vertical) ou équivalent. Ce chemin de câble sera fixé au plafond par l'intermédiaire d'équerres spécifiques et de tiges filetées.

Les chemins de câble de type composites organiques (résine polyester ou acrylique) obtenus par pultrusion et armés fibres de verre (40% minimum) seront de marque BEKAERT COMPOSITES S.A. ou équivalent.

Les dimensions seront adaptées (aile haute pour rigidité maximum) selon le nombre de liaisons cheminant à l'intérieur.

Les fixations par équerre spécifique seront espacées tous les 1,5 mètre et fixées à la dalle haute du bâtiment.

L'épaisseur composite sera de 3 mm ou plus ; classement des CdC feu fumée M1-I0-F0 (NF 16101/16102) ; pièces de forme de même matière, mais de qualité « pressé » ou « moulé » de classement M2-I2-F1.

Localisation :

En intérieur, les réseaux frigorifiques chemineront dans les faux plafonds, sur cablofil, ou en apparent, sous goulottes.

En extérieur, les réseaux chemineront sur des chemins de câbles de type dalles marines capotées.

3.3.2.2 Raccordements auxiliaires

L'entreprise réalisera :

⇒ L'évacuation des condensats.

Les raccordements auxiliaires comprennent principalement :

3.3.2.2.1 Evacuation des condensats

Les condensats des émetteurs seront raccordés aux réseaux EU existants du bâtiment.

Le raccordement des condensats en gravitaire sera privilégié ; à défaut, l'entrepreneur devra la fourniture, la pose et les raccordements hydrauliques et électriques de pompes de relevage en quantité nécessaire.

Le réseau de condensat existant sera entièrement rénové.

Art 15. Equipements

Pompes de relevages :

Dans le cas où l'évacuation gravitaire ne pourrait être assurée de par les contraintes architecturales, le titulaire de présent marché devra la fourniture, la pose et les raccordements hydrauliques et électriques de pompes de relevage des condensats.

Siphon :

Chaque bac à condensats sera raccordé par l'intermédiaire d'un siphon visitable comportant une garde d'eau de 50 mm.

Art 16. Canalisations

Natures :

Les canalisations d'évacuation seront en PVC NF M1 de diamètre 32 mm minimum, conformément à la norme NFT 54017.

Diamètres :

Les diamètres minimums d'évacuation des appareils seront les suivants :

⇒ Cassettes : Ø 32 mm,

Accessoires :

Un té de visite sera mis en œuvre à chaque changement de direction.

Mise en œuvre :

La pente sera de 2 cm/m.

Les coudes seront à 45°C. Les piquages réalisés en pied de biche.

Des colliers en PVC seront placés au droit de chaque sanitaire ou tous les 1,5 mètre pour le maintien des canalisations.

Le cheminement des canalisations en faux plafond comme indiqué sur le plan, le long des parois.

Chaque canalisation sera fixée sur une paroi porteuse par l'intermédiaire de colliers métalliques, avec un collier tous les 1,5 mètre minimum.

Pour tout cheminement apparent les condensats devront s'effectuer proprement sous goulotte.

Un test devra obligatoirement être effectué sur les installations, au moment de la mise en route.

Localisation :

Faux plafond des locaux et dans goulottes en apparent.

3.3.3 Emetteurs

Les émetteurs suivants seront installés dans les différents locaux à traiter :

- ⇒ Unité murale,
- ⇒ Cassette 4 voies.

Les émetteurs seront raccordés **en 2 tubes**.

3.3.3.1 Unités intérieures

Art 17. Unités intérieures type mural

Nature :

Les unités seront de type mural installée en applique, de marque **DAIKIN** et de type **FXAA**A** ou techniquement et qualitativement équivalent.

Elles seront toutes spécifiquement conçues pour fonctionner avec le **fluide frigorigène R32**.

Elles seront fournies et posées par le présent lot et équipées de la façade du même fournisseur.

Les raccordements électriques seront à la charge du présent lot.



Chacune sera équipée des éléments essentiels suivants :

- ⇒ Un échangeur thermique fluide frigorigène / air en cuivre et ailettes en aluminium,
- ⇒ Un moto-ventilateur à entraînement direct,
- ⇒ Une vanne de détente électronique motorisée pas à pas,
- ⇒ Un filtre longue durée lavable,
- ⇒ Un dispositif d'évacuation des condensats,
- ⇒ Un système de contrôle électronique,
- ⇒ Façade standard design.

La reprise se fera en façade et le soufflage par le bas par volet motorisé.

Chacune des unités seront équipé des sécurités suivantes :

- ⇒ Un détecteur de fuite de fluide frigorigène qui déclenchera en cas de fuite,
- ⇒ Une alarme visuelle et sonore dans la zone concernée (intégrée dans la télécommande Madoka),
- ⇒ Une alarme à distance.

Elles seront équipées d'une pompe de relevage des condensats.

Prédimensionnement :

Les puissances des unités intérieures seront à définir en fonction des calculs réglementaires et des apports et déperditions.

Le prédimensionnement défini ci-après ne relève que des éléments et hypothèses en phase conception et ne sauraient se substituer au dimensionnement précis émanant des calculs réglementaires dus par l'entreprise titulaire au titre de son marché, suivant des contraintes postérieures en phase réalisation.

Les unités suivantes seront installées :

Référence matériel	Nombre d'unités	P frigo (kW)	P calo (kW)	Débit d'air PV/MV/GV/SGV (m3/h)
FXAA15A	4	1,7	1,9	390 / 408 / 426
FXAA20A	1	2,2	2,5	390 / 432 / 474
FXAA25A	2	2,8	3,2	390 / 462 / 498
FXAA32A	2	3,6	4,0	390 / 492 / 564
FXAA40A	2	4,5	5,0	588 / 660 / 732
FXAA50A	1	5,6	6,3	654 / 756 / 852

Mise en œuvre :

Les unités murales seront installées au niveau des murs.

Fixation de chaque unité par consoles, vis et tiges filetées visées dans un mur porteur (parpaing, brique, carreau de plâtre) ou un plancher. En cas d'absence de parois porteuses, utilisation de profilés métalliques intermédiaires pour répartir la charge.

Régulation et sécurité :

Les unités intérieures disposeront de leur propre régulation et des fonctionnalités suivantes :

- ⇒ Marche/Arrêt, fixation de la température de consigne, choix des paramètres de ventilation,
- ⇒ Changement du mode de fonctionnement : chauffage, rafraîchissement, automatique,
- ⇒ Indication des températures de consigne, températures ambiantes et paramètres de ventilation,
- ⇒ Indication d'encrassement des filtres,
- ⇒ Programmation hebdomadaire individuelle adaptée à l'utilisation des locaux,

- ⇒ Identification des unités intérieures par l'icône correspondant au modèle,
- ⇒ Affichage des consommations d'énergie par site pour détecter éventuellement les sources de gaspillage et optimiser le fonctionnement,
- ⇒ Identification des défauts à distance.

Conformité, mise en service :

Chaque appareil comprendra le manuel d'installation et d'utilisation, complet avec déclaration de conformité mentionnant le numéro de série de l'appareil. La plaquette des caractéristiques devra reprendre la marque CE, conforme aux normes harmonisées.

La mise en service sera réalisée par le fabricant.

Localisation :

Locaux, suivant plans guides.

Art 18. Unités intérieures type cassettes 4 voies

Nature :

Les unités seront de type mural installée en applique, de marque **DAIKIN** et de type **FXZA**A** ou techniquement et qualitativement équivalent.

Elles seront toutes spécifiquement conçues pour fonctionner avec le **fluide frigorigène R32**.

Elles seront fournies et posées par le présent lot et équipées de la façade du même fournisseur.



Les raccordements électriques seront à la charge du présent lot.

Chacune sera équipée des éléments essentiels suivants :

- ⇒ Un échangeur thermique fluide frigorigène / air en cuivre et ailettes en aluminium,
- ⇒ Un moto-ventilateur à entraînement direct,
- ⇒ Une vanne de détente électronique motorisée pas à pas,
- ⇒ Un filtre longue durée lavable,
- ⇒ Un dispositif d'évacuation des condensats,
- ⇒ Un système de contrôle électronique,
- ⇒ Façade standard design.

La façade s'intégrera parfaitement à la place d'une dalle 600x600 sans débordement et permettra ainsi l'implantation d'équipements annexes (luminaire, ...) sur les dalles environnantes.

L'unité disposera de volets de soufflage motorisés avec possibilité de fermer un ou deux volets de manière indépendante afin d'améliorer la diffusion d'air dans les volumes ou en prévision d'un cloisonnement futur.

Chacune des unités seront équipé des sécurités suivantes :

- ⇒ Un détecteur de fuite de fluide frigorigène qui déclenchera en cas de fuite,
- ⇒ Une alarme visuelle et sonore dans la zone concernée (intégrée dans la télécommande Madoka),
- ⇒ Une alarme à distance.

Elle pourra être pilotée par une télécommande à fil et sera équipée en standard d'une pompe de relevage des condensats.

Prédimensionnement :

Les puissances des unités intérieures seront à définir en fonction des calculs réglementaires et des apports et déperditions.

Le prédimensionnement défini ci-après ne relève que des éléments et hypothèses en phase conception et ne sauraient se substituer au dimensionnement précis émanant des calculs réglementaires dus par l'entreprise titulaire au titre de son marché, suivant des contraintes postérieures en phase réalisation.

Les unités suivantes seront installées :

Référence matériel	Nombre d'unités	P frigo (kW)	P calo (kW)	Débit d'air PV/MV/GV/SGV (m3/h)
FXZA15A	1	1,7	1,9	390 / 420 / 510
FXZA25A	2	2,2	2,5	390 / 450 / 522
FXAA50A	1	5,6	6,3	600 / 750 / 840

Mise en œuvre :

Les unités seront installées en plafond des locaux à traiter. Chaque unité sera désolidarisée des organes de supportages par des plots anti-vibratiles.

Fixation de chaque unité par consoles, vis et tiges filetées visées dans un mur porteur (parpaing, brique, carreau de plâtre) ou un plancher. En cas d'absence de parois porteuses, utilisation de profilés métalliques intermédiaires pour répartir la charge.

Régulation et sécurité :

Les unités intérieures disposeront de leur propre régulation et des fonctionnalités suivantes :

- ⇒ Marche/Arrêt, fixation de la température de consigne, choix des paramètres de ventilation,
- ⇒ Changement du mode de fonctionnement : chauffage, rafraîchissement, automatique,
- ⇒ Indication des températures de consigne, températures ambiantes et paramètres de ventilation,
- ⇒ Indication d'encrassement des filtres,
- ⇒ Programmation hebdomadaire individuelle adaptée à l'utilisation des locaux,
- ⇒ Identification des unités intérieures par l'icône correspondant au modèle,
- ⇒ Affichage des consommations d'énergie par site pour détecter éventuellement les sources de gaspillage et optimiser le fonctionnement,
- ⇒ Identification des défauts à distance.

Conformité, mise en service :

Chaque appareil comprendra le manuel d'installation et d'utilisation, complet avec déclaration de conformité mentionnant le numéro de série de l'appareil. La plaquette des caractéristiques devra reprendre la marque CE, conforme aux normes harmonisées.

La mise en service sera réalisée par le fabricant.

Localisation :

Locaux, suivant plans guides.

3.4 TRAVAUX DE VENTILATION

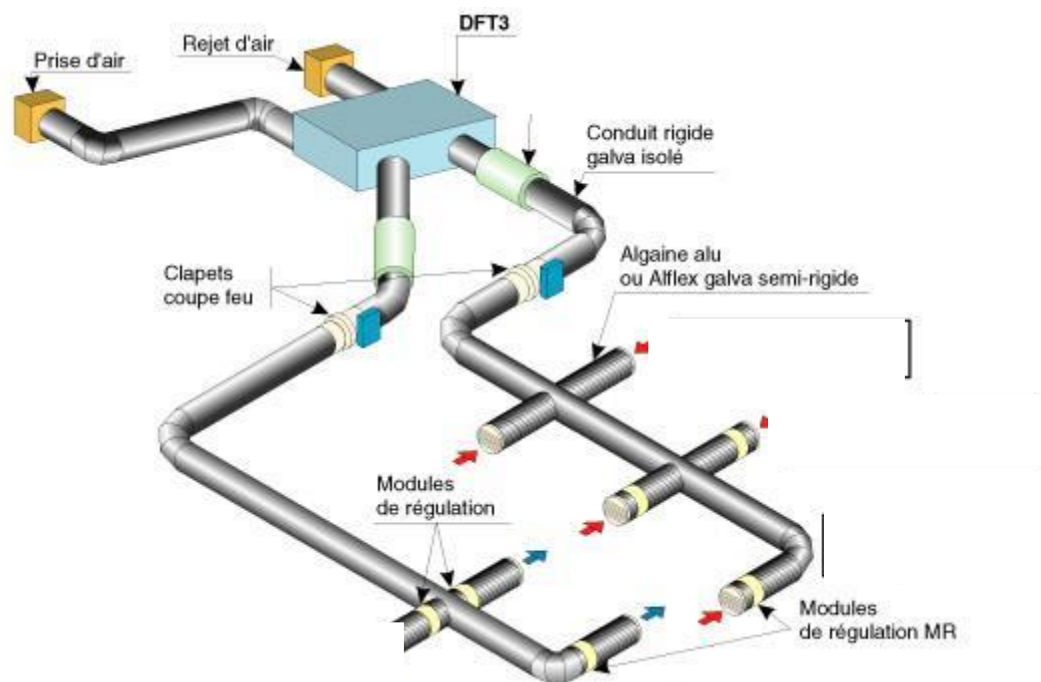
Dans le cadre du projet de rénovation des **installations de ventilation**, les différents locaux du bâtiment seront ventilés de la manière suivante :

3.4.1 Ventilation double-flux

Le vestiaire hommes, situés au R+1 de l'agence, sera alimenté indépendamment en air neuf et extrait par le biais d'une centrale de traitement d'air double flux à récupération d'énergie « à haut rendement » dédiée.

L'installation de ventilation comprendra :

- ⇒ Une centrale double-flux,
- ⇒ Des réseaux de gaines,
- ⇒ Des bouches de soufflage, et d'extraction,
- ⇒ Une gaine de rejet d'air vicié, équipée d'une grille pare-pluie et pare-volatiles,
- ⇒ Une gaine de prise d'air neuf, équipée d'une grille pare-pluie et pare-volatiles.



3.4.1.1 Centrale double-flux

Art 19. CTA

Nature :

Il sera mis en œuvre une centrale double-flux de marque **ALDES** et de type **CXC 300 taille 307** ou techniquement et qualitativement équivalent.

Elle permettra de traiter le vestiaires hommes du R+1 et dimensionnée pour :

- ⇒ Un débit nominal minimal d'air neuf de : **370 m³/h**,



- ⇒ Un débit nominal minimal d'extraction de : **370 m³/h**,
- ⇒ Un débit maximal d'air neuf de : **650 m³/h**,
- ⇒ Un débit maximal d'extraction de : **650 m³/h**,

Les dimensions sont : **1432 mm x 1030 mm x 361 mm (hauteur)**,

La pression disponible sera à définir dans le cadre des études d'exécution.

Le prédimensionnement défini ci-dessus ne relève que des éléments et hypothèse en phase conception et ne sauraient se substituer au dimensionnement en phase exécution suivant les contraintes postérieures en phase réalisation au titre des études d'exécution de l'entreprise.

La centrale sera extra plate permettant une intégration en faux-plafond, d'un bon niveau d'efficacité énergétique avec une récupération de chaleur pouvant aller jusqu'à 80%.

Elle sera certifiée EUROVENT AAHE et conforme à la norme CE.

L'interrupteur de proximité sera raccordé et intégré en façade de l'unité côté servitude.

Elle sera composée des éléments suivants :

- ⇒ Construction :
 - ✓ Caisson en structure profilé d'aluminium avec panneau sandwich métallique en galva Z200 non peint de classe de résistance à la corrosion du type RC2,
 - ✓ Isolation des panneaux double peaux métalliques par laine de roche - M0,
 - ✓ Panneaux d'accès aux composants internes par le dessous de l'unité et démontables rapidement par vis quart de tour :
 - 2 panneaux latéraux pour accès aux filtres, ventilateurs,
 - 1 panneau central pour accès à l'échangeur de chaleur.
 - ✓ Conforme [ErP Lot 6] 2018,
 - ✓ Conformité CE.
- ⇒ Composants :
 - ✓ Ventilateur :
 - 2 Ventilateurs type plug fan haut rendement, turbine à réaction avec moteur EC et contrôleur de vitesse intégré,
 - Moteur EC basse consommation afin d'être conforme aux exigences de la Directive ERP 2018 (règlement d'éco-conception 1253/2014),
 - Turbine métallique.
 - ✓ Echangeur de chaleur :
 - La récupération d'énergie se fait via un échangeur de chaleur à contre-flux en aluminium air-air certifié EUROVENT AAHE,
 - Rendement jusqu'à 80% d'efficacité.
 - ✓ By-pass :
 - Un bypass intégré piloté en ON/OFF permet de diriger l'air extérieur autour de l'échangeur de chaleur selon les besoins,
 - Il permet réguler la température et gérer la sécurité de l'échangeur :
 - Via la fonction freecooling,
 - Via la fonction de dégivrage.
 - ✓ Gestion de condensat :
 - Bac à condensat incliné, intégré dans le panneau central inférieur permettant de gérer l'évacuation gravitaire sur le côté de la centrale CXc300 via une tétine plastique démontable et vissable (fournie en standard et à monter sur chantier).
 - ✓ Filtration :

- Filtre standard sur air neuf : ePM1 55% selon EN16890 équivalent niveau F7 (selon EN779-2012),
 - Filtre standard sur air extrait : ePM10 65% selon EN16890 équivalent niveau M6 (selon EN779-2012).
- ✓ Régulation, communication :
- Le pilotage local de la CXc300 peut se faire de plusieurs manières différentes :
 - Via une IHM filaire à mini écran LCD mini fournie en standard avec un câble de 3m,
 - Via l'application smartphone/tablette par connexion Wi-Fi ou Bluetooth téléchargeable sur Apple et Android Market Carel® µAria (gratuit).

Accessoires :

La centrale double-flux sera installée avec les accessoires suivants :

- ⇒ Plots antivibratiles,
- ⇒ Siphon standard pour l'évacuation des condensats
- ⇒ Un interrupteur de proximité,
- ⇒ Des manchettes souples spécifiques pour le raccordement des gaines.

Mise en œuvre :

La centrale reposera sur des plots antivibratiles.

La centrale double-flux sera installée en faux-plafond du vestiaire hommes du R+1, et suivant les prescriptions du fabricant.

Mise en service :

La mise en service devra être réalisée par le constructeur.

Le constructeur devra remettre un PV de mise en service, comprenant tous les paramètres de réglage et tests effectués.

Localisation :

Faux-plafond vestiaires hommes – Suivant plans guide.

3.4.1.2 Raccordements aérauliques

L'amenée d'air et l'extraction de l'air dans le vestiaire seront réalisées avec des réseaux de gaines rigides en acier galvanisé.

Ces gaines de ventilation seront fixées à la structure de la toiture dans le volume des faux-plafond et à des plots sur la toiture-terrasse par des suspentes et rails MUPRO.

Une trappe de visite sera mise en œuvre sur chaque tronçon, chaque changement de direction afin de faciliter l'inspection et le nettoyage postérieur des conduits.

La gaine souple sera employée uniquement pour le raccordement des bouches.

Les gaines de soufflages et reprises seront calorifugées par l'extérieur.

Air neuf :

L'air neuf sera pris en façade au niveau du local social du R+1.

Soufflage :

L'air neuf sera amené par la centrale double flux et diffusé par les bouches de soufflages.

Il sera installé des modules de régulation manuels sur chaque antenne de diffusion pour le débit mini règlementaire.

Il sera installé des registres motorisés sur sonde d'humidité pour amener un sur débit supplémentaire.

Extraction :

L'extraction sera réalisée par des bouches, et le réseau d'extraction réalisé vers la centrale double flux.

Rejet d'air :

Le réseau de rejet d'air de la centrale double flux sera réalisé sur la façade opposé à celle sur laquelle se trouve l'amenée d'air, façade adossée au vestiaire hommes, à **8 mètres minimum de toute prise d'air neuf ou ouvrant.**

Art 20. Gaines rigides

Nature :

Les gaines seront réalisées à partir de conduits autoporteurs circulaires exécutés en tôle d'acier galvanisé agrafée en spirale.

Ce réseau pourra être ponctuellement en gaine rectangulaire rigide pour permettre le passage d'obstacles tel que des poutres ou trémies et à chaque croisement de gaines.

Diamètres :

Diamètres à déterminer lors des études d'exécution.

Aucune gaine n'aura un diamètre inférieur à 125 mm.

Raccords :

Chaque changement de direction ou de section sera progressif, avec un angle de 45 degrés. Cette disposition concerne :

- ⇒ Les pléniums de raccordements,
- ⇒ Les réductions, les coudes et les piquages.

Assemblage :

Les accessoires en tôle d'acier galvanisé seront fixés par des rivets. Une étanchéité parfaite sera obtenue par du mastic ou par des bandes adhésives de serrage, le tout assurant un déboîtement impossible.

Supports :

Les conduits seront soutenus par l'intermédiaire de colliers avec garniture en feutre. L'espacement entre supports sera de 1.20 m maximum.

Chaque collier sera visé à un mur ou suspendu à une structure rigide par l'intermédiaire d'une tige filetée.

A l'extérieur, le réseau sera fixé sur les dalles béton posées sur la toiture-terrasse par l'intermédiaire d'un matériau résilient.

Trappe de visite :

Une trappe de visite sera mise en œuvre sur chaque tronçon, chaque changement de direction afin de faciliter l'inspection et le nettoyage postérieur des conduits.

Calorifuge :

Les gaines de soufflage et reprise seront calorifugées par un matelas de laine minérale d'épaisseur 25 mm en intérieur et 50 mm en extérieur.

La protection des gaines cheminant à l'extérieur sera réalisée par un revêtement de protection en tôle Isoxal.

Localisation :

En faux-plafonds, suivant plans guides.

Art 21. Gaines souples

Nature :

Le conduit circulaire flexible sera en aluminium et isolé phoniquement et thermiquement. Classement au feu M0/M0. Longueur maximum de 1 mètre.

Marque **France air**, type **Phoni-flex**, classé **M0/M0**, ou équivalent.

Diamètres :

Diamètres à déterminer lors des études d'exécution.

Aucune gaine n'aura un diamètre inférieur à 125 mm.

Assemblage :

Chaque gaine sera constituée d'un tube unique, sans raccord, ni piquage. Chaque raccordement en gaine flexible aura une longueur maximale de 1 mètre.

Supports :

Chaque conduit souple sera fixé par l'intermédiaire d'un collier-fil à vis placé à chacune de ses extrémités.

Localisation :

Chaque bouche installée en faux-plafond sera raccordée au réseau grâce à un conduit circulaire flexible.

3.4.1.3 Ventilation modulée

Art 22. Régulateurs VAV

Nature :

Les volets motorisés avec leur régulation seront installés sur les réseaux de gaines de soufflage et extraction.

Chaque volet sera de marque **ALDES** type **VAV XVA Standard** ou qualitativement et techniquement équivalent :

- ⇒ Extraction vestiaire hommes R+1 : VAV Ø160
- ⇒ Soufflage vestiaire hommes R+1 : VAV Ø160

La modulation du débit se fera à l'aide d'une boîte à débit variable VAV associée à une sonde QAI à détection humidité (HR), température (T) avec une sortie 0-10 V.

La VAV est équipée d'un moteur Belimo avec une puce NFC, qui facilitera son paramétrage sur site. Il pourra être réalisé de deux façons :

- ⇒ Via smartphone en utilisant l'application Belimo Assistant App
- ⇒ Via l'outil de paramétrage Belimo ZTH

Etanchéité classe C selon EN 1751.

La VAV pourra être installée horizontalement ou verticalement, dans n'importe quelle position (sauf avec le moteur en direction du sol) tout en veillant à la placer dans le sens du flux d'air. Une distance minimale avant/après de 2 diamètres devra être respectée vis-à-vis d'autres éléments (coudes, tés, grilles, etc.).

L'entreprise devra également la fourniture et la pose de tous les équipements et accessoires nécessaires.

Localisation :

Vestiaire hommes R+1, suivant plan guide.



Art 23. Sonde d'humidité

Nature :

La sonde d'humidité sera installée au plafond du vestiaire hommes du R+1, y compris accessoires spécifiques.

Chaque sonde sera de marque **ALDES** type **QAI HR/T** ou qualitativement et techniquement équivalent.

L'entreprise devra également la fourniture et la pose de tous les équipements et accessoires nécessaires.

Localisation :

Vestiaire hommes R+1, suivant plan guide.

3.4.1.4 Bouches et grilles

Le titulaire du présent lot devra la fourniture, la pose et le raccordement de diffuseurs de soufflage et bouches de reprises des locaux à traiter, et les grilles extérieures de prise d'air neuf et de rejet d'air.

Art 24. Bouches de soufflage

Nature :

Les bouches de soufflage avec leurs modules de régulation seront placées sur les dalles de faux-plafond ou au plafond ou au mur.

Les bouches seront de marque **France Air**, de type **AERYS**, ou qualitativement et techniquement équivalent.

La bouche sera de couleur blanche, **diamètres suivant localisation.**



Accessoires :

Chaque bouche sera équipée de :

- ⇒ Un module de régulation à débit constant, de marque **France air** et de type **RAD Régul'air 2**,
- ⇒ Un manchon métallique à griffes proposé par le fabricant.

Mise en œuvre :

Montage après démontage du soffite (à la charge du présent lot), raccordement par gaine flexible, par l'intermédiaire d'une manchette.

Localisation :

Implantation suivant plan guide.

Art 25. Bouches d'extraction

Nature :

Les bouches d'extraction avec leurs modules de régulation seront placées sur les dalles de faux-plafond ou au plafond.

Les bouches seront de marque **France Air**, de type **AERYS**, ou qualitativement et techniquement équivalent.

La bouche sera de couleur blanche, **diamètres suivant localisation.**



Accessoires :

Chaque bouche sera équipée de :

- ⇒ Un module de régulation à débit constant, de marque **France air** et de type **RAD Régul'air 2**,

⇒ Un manchon à griffes proposé par le fabricant.

Mise en œuvre :

Montage après démontage du faux-plafond (à la charge du présent lot), raccordement par gaine flexible, par l'intermédiaire d'une manchette.

Localisation :

Implantation suivant plan guide.

Art 26. Prise d'air neuf

Nature :

La prise d'air neuf de la centrale sera réalisée par une gaine circulaire installée en façade du bâtiment.

Il sera mis en place une visière pare-pluie grillagée de marque **France AIR et de type GRA** ou qualitativement et techniquement équivalent.

La distance entre la prise d'air neuf et le rejet sera d'au minimum 8 mètres.

Localisation :

Façade du bâtiment, implantation suivant plan guide.



Art 27. Rejet d'air

Nature :

Le rejet d'air se fera réalisée par la biais une gaine circulaire installée en façade du bâtiment.

Il sera mis en place une visière pare-pluie grillagée de marque **France AIR et de type GRA** ou qualitativement et techniquement équivalent.

La distance entre la prise d'air neuf et le rejet sera d'au minimum 8 mètres.

Localisation :

Façade du bâtiment, implantation suivant plan guide.



3.4.1.5 Evacuation des condensats

Les condensats de la centrale double-flux seront raccordés au réseau EU du bâtiment, **au niveau des appareils sanitaires présent dans le vestiaires hommes.**

Le raccordement des condensats sera gravitaire.

Art 28. Equipements

Pompes de relevages :

Dans le cas où l'évacuation gravitaire ne pourrait être assurée de par les contraintes architecturales, le titulaire de présent marché devra la fourniture, la pose et les raccordements hydrauliques et électriques de pompes de relevage des condensats.

Siphon :

Chaque bac à condensats sera raccordé par l'intermédiaire d'un siphon visitable comportant une garde d'eau de 50 mm.

Art 29. Canalisations

Nature :

Les canalisations d'évacuation seront en PVC NF M1 de diamètre 32 mm minimum, conformément à la norme NFT 54017.

Diamètres :

Les diamètres minimums d'évacuation des appareils seront les suivants :

⇒ Centrale double-flux : Ø 32 mm,

Accessoires :

Un té de visite sera placé à chaque changement de direction.

Mise en œuvre :

La pente sera de 2 cm/m.

Les coudes seront à 45°C. Les piquages réalisés en pied de biche.

Des colliers en PVC seront placés au droit de chaque sanitaire ou tous les 1,5 mètre pour le maintien des canalisations.

Le cheminement des canalisations en faux plafond comme indiqué sur le plan, le long des parois.

Chaque canalisation sera fixée sur une paroi porteuse par l'intermédiaire de colliers métalliques, avec un collier tous les 1,5 mètre minimum.

3.4.2 VMC

Le réseau de VMC existant sera modifié au niveau des vestiaires hommes du R+1.

L'installation existante comprend :

- ⇒ Un caisson simple flux en toiture terrasse : **A conserver dans le cadre des travaux,**
- ⇒ Des réseaux de gaines : A modifier au niveau du vestiaire hommes du R+1,
- ⇒ Des bouches d'extraction : A supprimer au niveau du vestiaire hommes du R+1,
- ⇒ Des grilles d'entrée d'air au niveau des menuiseries,

3.4.2.1 Raccordements aérauliques

Art 30. Modification des réseaux aérauliques existants

Dans le cadre des travaux de mise en œuvre d'une centrale de ventilation double-flux dans le vestiaire hommes du R+1, le titulaire du marché devra les modifications, dévoiements et adaptations des réseaux aéraulique de VMC existants.

Ces réseaux modifiés seront en faux-plafond du vestiaire hommes et seront réalisées avec des réseaux de gaines rigides en acier galvanisé.

Ces gaines de ventilation seront fixées à la structure de la toiture dans le volume des faux-plafond et à des plots sur la toiture-terrasse par des suspentes et rails MUPRO.

La gaine souple sera employée uniquement pour le raccordement des bouches.

Nature :

Les gaines seront réalisées à partir de conduits autoporteurs circulaires exécutés en tôle d'acier galvanisé agrafée en spirale.

Ce réseau pourra être ponctuellement en gaine rectangulaire rigide pour permettre le passage d'obstacles tel que des poutres ou trémies et à chaque croisement de gaines.

Diamètres :

Diamètres à déterminer lors des études d'exécution.

Aucune gaine n'aura un diamètre inférieur à 125 mm.

Raccords :

Chaque changement de direction ou de section sera progressif, avec un angle de 45 degrés. Cette disposition concerne :

- ⇒ Les plénums de raccordements,
- ⇒ Les réductions, les coudes et les piquages.

Assemblage :

Les accessoires en tôle d'acier galvanisé seront fixés par des rivets. Une étanchéité parfaite sera obtenue par du mastic ou par des bandes adhésives de serrage, le tout assurant un déboîtement impossible.

Supports :

Les conduits seront soutenus par l'intermédiaire de colliers avec garniture en feutre. L'espacement entre supports sera de 1.20 m maximum.

Chaque collier sera visé à un mur ou suspendu à une structure rigide par l'intermédiaire d'une tige filetée.

3.5 TRAVAUX D'ELECTRICITE

Tout le matériel installé devra être du matériel courant et disponible chez tous les fournisseurs de matériel électrique. Le matériel placé hors armoire et coffret devra avoir un IP minimum de 55 et un IK minimum de 07. La mise en œuvre de ce matériel devra conserver l'IP indiqué du matériel.

3.5.1 Courants forts

Le titulaire du présent lot devra, à partir des alimentations générales existantes dont il devra s'assurer du bon dimensionnement du câble et de la protection en tête, la modification du TGBT, la création d'un coffret électrique existante, nécessaires à la distribution électrique des équipements mis en œuvre, ainsi que leur gestion par automates, et régulateurs communicants.

Tous les raccordements électriques de puissance, contrôle, commande et signalisation à partir du TGBT, sont intégralement à la charge du prestataire, et notamment les câbles, chemins de câbles et sujétions de pose et raccordement.

3.5.1.1 Origine des installations

L'origine des installations se situe :

⇒ Pour les installations CVC : au niveau du TGBT du bâtiment situé au Rdc.

Les alimentations électriques depuis ces origines sont à la charge de l'entreprise.

3.5.1.2 TGBT et coffret électrique

L'entreprise réalisera :

- ⇒ La modification du TGBT existant situé au rdc pour alimenter tous les équipements (DRV, unités intérieure, caisson de VMC et de la centrale double flux),
- ⇒ La fourniture et pose d'un coffret électrique « CVC », pour alimenter tous les équipements DRV et ventilation, avec comptages électriques.

Art 31. TGBT

Le TGBT sera modifié pour alimenter l'ensemble des équipements nécessaires au fonctionnement de l'installation du bâtiment, et notamment les matériels suivants :

- ⇒ Coffret électrique « CVC »,

Art 32. Coffret électrique « CVC »

Un coffret électrique sera créé pour alimenter l'ensemble des équipements nécessaires au fonctionnement de l'installation CVC du bâtiment, et notamment les matériels suivants :

- ⇒ Unité extérieure DRV N°1,
- ⇒ Unité extérieure DRV N°2,
- ⇒ Unité extérieure DRV N°3,
- ⇒ Unités intérieures,
- ⇒ Caisson de VMC existant,
- ⇒ Centrale double flux,
- ⇒ Commande centralisée.

Ce coffret de commande et protection du matériel sera conforme aux normes NF C 15 100 et EN 60204-1.

Enveloppe :

Le coffret présentera un indice de protection IP 55 ou IP 66 et tenue aux impacts IK10.

L'équipement intérieur sera constitué d'un châssis avec rails symétriques ou de platines perforées « téléquick » équipées de rails symétriques.

Des portes pleines fermeront le coffret, les portes seront reliées par des tresses de terre au coffret.

Les conducteurs de terre seront ramenés sur barrettes de terre, chaque conducteur de protection sera raccordé individuellement sur ces barrettes.

Le dimensionnement de ce coffret sera prévu de façon à laisser 20 à 30 % d'emplacement disponible pour réserve.

Seront montés en façade de chaque coffret :

- ⇒ Un voyant lumineux sous tension,
- ⇒ La commande du sectionneur général mettant hors tension l'armoire,
- ⇒ Les boutons de commande de l'installation,
- ⇒ Les voyants de contrôle de l'installation.

Une prise 2P+T étanche (plexo) avec protection différentielle sera installée sur un coté du coffret.

Appareillage :

L'appareillage électrique sera de marque **SCHNEIDER** ou équivalent.

Comptage :

Le coffret sera équipé de centrales de mesure de marque **SOCOMEK** et de type **COUNTIS E** ou équivalent afin d'assurer les comptages électriques de l'ensemble de l'installation :

- ⇒ 1 comptage des installations de chauffage/rafraichissement,
- ⇒ 1 comptage des installations de ventilation.

Protection :

L'armoire comprendra :

- ⇒ Une coupure générale par interrupteur sectionneur de calibre de plus de 20 Ampères ou plus à l'intensité totale de la charge à couper,
- ⇒ Les appareils de commande et de protection électrique de l'ensemble des matériels à installer :
 - ✓ Les départs des UE seront constitués d'un disjoncteur courbe C de calibre approprié,
 - ✓ Les protections des circuits auxiliaires ou de régulation seront assurées par des disjoncteurs de calibre approprié type DT40.

Il y sera placé autant que nécessaire, de relais, d'additifs, de bornes, de voyant, de commutateurs et autres matériels, de façon à obtenir un fonctionnement cohérent de l'ensemble.

Aucun bornier double ne sera admis.

Chaque disjoncteur sera équipé d'un contact auxiliaire permettant la signalisation d'un défaut.

Toutes les organes de protection ou de coupure seront repérées par étiquettes dilophanes gravées.

Signalisation :

Les diodes lumineuses de marche, arrêt et défaut seront installées en façade du coffret :

- ⇒ Un voyant présence de tension en tête du coffret, (voyant de couleur blanche),
- ⇒ Les voyants de signalisation seront alimentés en 24 Vac et de type LED.

Chaque voyant sera repéré avec une étiquette dilophane gravée.

Filerie :

Le câblage sera réalisé en fil HO7VK muni de cosses ou embouts adaptées au matériel à raccorder.

Le serrage des fils sur l'ensemble des appareillages électriques contenu dans l'armoire se fera par vis étrier et non par barre à ressort.

Aucune épissure, barrette de jonction, (domino, sucres) ne se trouvera à quelques endroit que ce soit, il sera utilisé seulement des manchons de raccordement s'il est impossible de changer la longueur de fil de câblage.

Chaque raccordement sera réalisé en laissant une longueur de fil électrique libre rangé en boucle.

Chaque conducteur sera numéroté : Le repérage filaire sera réalisé par bagues utilisant le code international des couleurs.

Chaque repère correspondra aux plans et schémas électriques.

Les fils seront assemblés en paquets et chemineront dans des goulottes fixées en fond d'armoire.

Chaque câble pénétrera dans l'armoire à travers un presse-étoupe. Chaque raccordement sera réalisé par l'intermédiaire d'un bornier à vis placé au bas de l'armoire.

Tous les conducteurs de terre seront raccordés sur une barre de cuivre à raison d'un conducteur par vis.

Localisation :

Rdc du bâtiment

3.5.1.3 Sécurité

Art 33. Interrupteurs de proximité

Afin de faciliter la maintenance, les équipements disposeront d'un interrupteur multipolaire, fixé sur leur carrosserie, pour couper manuellement l'alimentation électrique.

Cette disposition concerne

- ⇒ Les 3 groupes extérieurs DRV,
- ⇒ La centrale double-flux,
- ⇒ Le caisson de VMC.

3.5.1.4 Distribution électrique

Les liaisons et raccordements électriques des appareils mis en œuvre, seront réalisés par le titulaire du lot.

Câbles :

Des tableaux, armoire chaufferie et TD vers les différents utilisateurs, l'énergie électrique sera distribuée par des câbles du type FR-N1 X6G3 de section appropriée.

Les câbles de contrôle commande seront du type FR-N1 X6G3 de section appropriée.

Ces câbles seront pourvus d'un conducteur de protection.

Tous les câbles seront repérés tenant et aboutissant par bague numérotée prévue à cet effet.

Supports :

Le chemin de câble sera de type dalle marine, toutefois pour un ou deux câbles le tube IRO pourra être utilisé à condition d'être fixé sur paroi béton, il pourra être utilisé pour les lignes d'éclairage.

La fixation des câbles sera réalisée par des colliers type Rilsan ou équivalent.

Les câbles cheminant à une hauteur inférieure à 2 m par rapport au sol fini recevront une protection mécanique supplémentaire, telle que fourreau acier, goulotte métallique.

Art 34. Raccordement depuis le TGBT

Depuis le TGBT au Rdc, les alimentations des équipements suivants sont à prévoir :

DESIGNATION DES DEPARTS		
400 V	1	Coffret électrique « CVC »

La liste de l'entreprise établie au cours des travaux sera soumise à l'approbation du Maître d'Ouvrage avant toute réalisation.

Art 35. Raccordement depuis le coffret électrique « CVC »

Depuis le coffret électrique « CVC », les alimentations des équipements suivants sont à prévoir :

DESIGNATION DES DEPARTS		
400V	1	Unité extérieure DRV 1
	2	Unité extérieure DRV 2
	3	Unité extérieure DRV 3
230V	1	Unité intérieure DRV 1
	2	Unité intérieure DRV 2
	3	Unité intérieure DRV 3
	4	Commande centralisée
	5	Caisson de VMC
	6	Centrale double flux
	7	Télécommandes
	8	Comptage

(Liste non exhaustive)

La liste de l'entreprise établie au cours des travaux sera soumise à l'approbation du Maître d'Ouvrage avant toute réalisation.

3.5.1.5 Mise à la terre

Art 36. Mise à la terre

La distribution intérieure sera réalisée selon le principe des masses dites reliées.

D'une façon générale, l'entreprise réalise les mises à la terre de tous les matériels qu'elle installe et notamment :

- ⇒ Mise à la terre de toutes les masses métalliques des matériels installés en CVC (DRV, centrale double flux, unités intérieures, ...), des coffrets électriques, etc...
- ⇒ Mise à la terre de tous les éléments métalliques de construction : tuyauteries, gaines ou conduits de tous fluides, etc...
- ⇒ Mise à la terre des chemins de câbles,
- ⇒ Liaisons équipotentielle.

Cette liste n'est pas exhaustive.

L'entreprise réalise l'interconnexion au réseau d'équipotentialité de toutes les liaisons de mise à la terre en câble de section appropriée au régime de neutre.

Les conducteurs d'équipotentialité principale doivent avoir une section non inférieure à la moitié de celle du conducteur de protection de la plus grande section de l'installation, avec un minimum de 6 mm².

Le tout aboutira sur un collecteur de terre (amenée en attente sur une barrette de cuivre nu) dans le local lui-même raccordé au réseau de terre général. Tous les câbles d'équipotentialité seront repérés.

L'entreprise se devra de mesurer la continuité et la résistance à la terre du câble conducteur sur lequel elle raccordera les liaisons des terres de la chaufferie. Un rapport de mesure ohmique de terre sera fourni.

En cas de résultat non conforme, les dispositions seront prises pour y remédier.

3.5.2 Courants faibles

Les travaux comprendront :

- ⇒ L'équipement comprenant notamment :
 - ✓ La fourniture et pose du matériel de contrôle/ commande, et de régulations des installations,
- ⇒ Les câblages et raccordements de contrôle/commande nécessaires au fonctionnement des matériels installés, de l'instrumentation, et des appareils de régulation avec notamment :
 - ✓ Les raccordements de l'ensemble des matériels et de l'instrumentation nécessaire à la régulation et à la supervision,
 - ✓ Les réseaux bus nécessaires,

3.5.2.1 Contrôle/commande – régulation

Art 37. Commandes individuelles filaires unités à détente directe

Nature :

Les unités intérieures seront commandées par une commande individuelle filaire de marque **DAIKIN** ou équivalent et de type **MADOKA blanche, référence BRC1H52W7**.

Elles seront fournies, posées et dûment raccordées par le présent corps d'état.

Chaque télécommande sera raccordée à son unité intérieure par un câble blindé.

Ce câble sera fourni et posé par le présent corps d'état.

Il ne devra en aucun cas cheminer en apparent ou sous goulotte. Il devra être encastré dans les cloisons et doublage.

Les fonctions de base (consignes, marche/arrêt, mode de fonctionnement et ventilation) seront accessibles directement depuis la télécommande. L'ensemble des fonctionnalités (fonctions de base, paramètres avancés et mise en service) se feront via connexion Bluetooth sur un smartphone ou tablette.

Les principales fonctionnalités seront :

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

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.

Tous les réglages de la climatisation se feront à partir de la télécommande tels que : le redémarrage automatique après une coupure de courant, le verrouillage de certaines fonctions, et le réglage du débit d'air en fonction de la hauteur sous plafond, la compensation de température en mode chauffage, etc...

Mise en œuvre :

Ils seront fournis, posés et dûment raccordés par le présent corps d'état.

Chaque commande sera à raccorder et à fixer sur une paroi du local desservi à une hauteur de 1,5 m maximum.

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

Ce câble bus sera fourni et posé par le présent corps d'état.

Chaque câble d'alimentation cheminera sous goulotte plastique.

Localisation :

Implantation suivant plans guides.



Art 38. Commande centralisée

Nature :

Une commande centralisée de marque **DAIKIN** et de type **I-Tab Controller (référence DCC601C51)**, sera prévu afin de pouvoir visualiser et piloter à distance l'ensemble des unités intérieures.



Le contrôle local de l'installation sera effectué via un écran câblé et une application dédiée téléchargeable. (Android), de marque **DAIKIN** et de type **AL-CCD07-VESA-1**.



Le contrôle à distance se fera au travers d'un Cloud dédié (<https://cloud.daikineurope.com>) afin de pouvoir piloter un ou plusieurs sites via un ordinateur, une tablette ou un smartphone.

Il sera possible de piloter jusqu'à 32 unités intérieures ainsi que de remonter des informations provenant d'équipements externes (éclairage, ventilation, contacts de sécurité, impulsion...).

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

- ⇒ *Commande individuelle des paramètres de fonctionnement des unités intérieures : marche/arrêt, température de consigne, ventilation.*
- ⇒ *Changement du mode de fonctionnement : chauffage, rafraîchissement, automatique*
- ⇒ *Indication des températures de consigne, températures ambiantes et paramètres de ventilation*
- ⇒ *Indication d'encrassement des filtres*
- ⇒ *Programmation hebdomadaire individuelle adaptée à l'utilisation des locaux*
- ⇒ *Identification des unités intérieures par l'icône correspondant au modèle*
- ⇒ *Affichage des consommations d'énergie par site pour détecter éventuellement les sources de gaspillage et optimiser le fonctionnement*
- ⇒ *Identification des défauts à distance*

Certaines fonctions comme le pilotage par zone et la restriction des plages de consigne peuvent se faire uniquement depuis le site Daikin Cloud Service.

Localisation :

Implantation suivant plan guide.

Art 39. Commande centrale double flux

Nature :

La centrale double flux sera commandée par une télécommande utilisateur final déportée.

La commande sera à raccorder et à fixer sur une paroi du local à traiter à une hauteur de 1,5 m maximum.



Localisation :

Local vestiaire au R+1.

Art 40. Liaison de communication

Liaison de communication VRV et boîtier de commande :

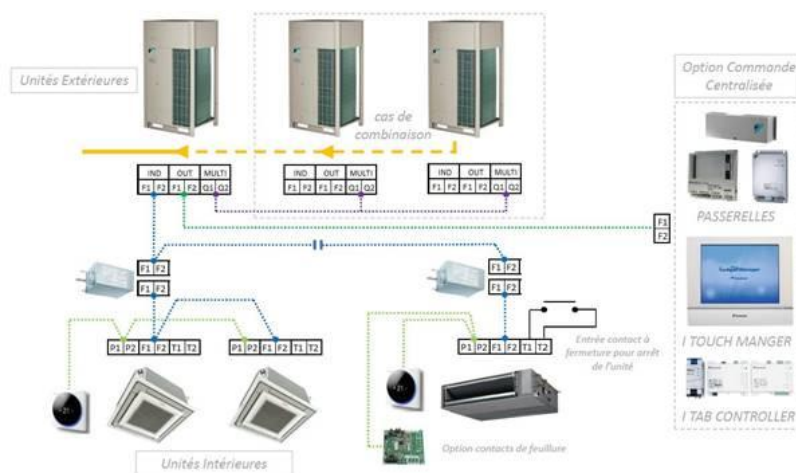
Les liaisons de commande (Boîtiers de commande) et interconnexions unités extérieures / unités intérieures sont à la charge du présent corps d'état.

Une liaison bus (série/parallèle) une paire, non polarisée, blindée avec tresse métallique, de section 2 x 1,5 mm² minimum assurera la communication entre les unités extérieures, boîtiers de dérivation et les unités intérieures puis entre les unités intérieures et les télécommandes, et avec la commande centralisée.

Ce câble bus sera fourni et posé par le présent corps d'état.

La prestation inclut l'intégralité des cheminements intérieurs et extérieurs, et toutes sujétions de mise en œuvre associées.

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



3.6 TRAVAUX DE METALLERIE / SERRURERIE

Dans le cadre de son marché, le titulaire du présent lot devra la réalisation des travaux suivants de manière non exhaustive :

- ⇒ La réalisation d'une structure métallique pour le supportage des unités extérieures, en toiture-terrasse,

Cette structure métallique, reposera sur les supports bétons existants, en lieu et place du groupe froid existant.



Supports béton existants

Dans le cadre des travaux, l'entreprise devra également réaliser l'ensemble des percements et rebouchage nécessaires.

Art 41. Structure métallique pour supportage des unités extérieures

Les unités extérieures seront posées sur une structure métallique, en acier, à créer, en toiture du bâtiment, à mettre en œuvre sur les supports béton existants.

Il sera réalisé une structure métallique comprenant :

- ⇒ Structure métallique, en **acier galvanisé à chaud**.

Structure métallique :

Les structures métalliques seront réalisées en **acier galvanisé à chaud**.

3.7 TRAVAUX DE SECOND-ŒUVRE

Dans le cadre de son marché, le titulaire du présent lot devra la réalisation des travaux suivants de manière non exhaustive :

- ⇒ Les travaux de maçonnerie comprenant :
 - ✓ *Les percements et carottages des cloisons, des murs et planchers pour les traversées de tuyauteries, (liaisons frigorifiques, réseaux de condensats, ...)*
 - ✓ *Les percements et carottages des cloisons et des murs pour les traversées de gaines,*
 - ✓ *Les percements des cloisons, des murs et planchers pour les traversées de câbles,*
 - ✓ *Les percements nécessaires,*
 - ✓ *Les rebouchages nécessaires en s'assurant de reconstituer le degré coupe-feu des parois concernées,*
 - ✓ ***Les rebouchages des traversées de plancher suite à la dépose des ventilo-convecteurs en allège et des tuyauteries.***
- ⇒ Les travaux d'étanchéité comprenant :
 - ✓ *La reprise de l'étanchéité au niveau des réservations.*
- ⇒ Les travaux de peinture comprenant :
 - ✓ *Les reprises de peintures derrière les radiateurs déposés,*
 - ✓ *Les reprises de peintures derrière les ventilo-convecteurs déposés.*

3.7.1 Maçonnerie

Art 42. Percements

L'Entrepreneur réalisera tous les percements nécessaires à ses ouvrages dans les parois nécessaires au passage des réseaux, avec notamment :

- ⇒ Les percements et carottages des cloisons et des murs et planchers pour les traversées des liaisons frigorifiques,
- ⇒ Les percements et carottages des murs pour les traversées des réseaux de condensats,
- ⇒ Les percements et carottages des cloisons et des murs pour les traversées de gaines aérauliques, y compris reprise en sous œuvre,
- ⇒ Les percements des cloisons et des murs et planchers pour les traversées de câbles, (puissance, contrôle commande et communication),
- ⇒ Les percements et rebouchages nécessaires.

Les travaux comprendront :

- ⇒ La reconnaissance de la paroi,
- ⇒ La protection des locaux situés à l'aplomb des percements,
- ⇒ Les percements.

Art 43. Obturation des traversées de planchers

Le titulaire du marché devra prévoir dans son offre, le rebouchage de l'ensemble des traversées de plancher une fois les ventilo-convecteurs et les tuyauteries déposées.

Il devra également les rebouchages suite à la pose de ses matériels.

3.7.2 Etanchéité

Dans le cadre de son marché, le titulaire du présent lot devra la réalisation des travaux suivants de manière non exhaustive :

- ⇒ La reprise de l'étanchéité au niveau des réservations des liaisons frigorifiques,
- ⇒ La reprise de l'étanchéité au niveau des réservations de gaines, y compris costières si nécessaire,
- ⇒ La reprise de l'étanchéité au niveau des réservations de câbles.

Art 44. Etanchéité réservations

L'entreprise réalisera les travaux d'étanchéité suivants :

- ⇒ La reprise de l'étanchéité au niveau des réservations des liaisons frigorifiques,
- ⇒ La reprise de l'étanchéité au niveau des réservations de gaines,
- ⇒ La reprise de l'étanchéité au niveau des réservations de câbles.

La totalité des produits utilisés devront bénéficier d'un Avis Technique délivré par le CSTB, en cours de validité, et devront être mis en œuvre dans le strict respect de cet Avis Technique.

3.7.3 Peinture

Art 45. Mise en peinture des murs

Dans le cadre de son marché, le titulaire du présent lot devra la réalisation des reprises de peinture derrière les radiateurs ou unités en allèges déposées.

La délimitation de cette remise en peinture sera de 10cm en débords périphériques des équipements déposés.

Le titulaire du marché devra en amont de la reprise de peinture l'enlèvement et le rebouchage des supports existants au murs, des radiateurs et ventilo-convecteurs en allège.

3.8 PRESTATIONS DIVERSES

3.8.1 Etiquetage réglementaire

Le repérage réglementaire sera complété (liste non exhaustive) :

- ⇒ *Repérage des canalisations, avec teintes normalisées et sens de circulation des fluides, Teintes conventionnelles suivant les normes NFX 08 100 à 105 pour toutes les tuyauteries.*

Art 46. Repérage des réseaux et équipements

Le repérage des canalisations sera prévu suivant la normalisation en vigueur et sera réalisé sous forme d'étiquettes de couleurs, avec indication de la nature du fluide, le nom du réseau et le sens d'écoulement.

3.8.2 Contrôles, réglages, essais et mise en service

A l'issue des travaux, l'entreprise réalisera :

- ⇒ Les réglages,
- ⇒ Les contrôles,
- ⇒ Les essais,
- ⇒ La mise en service des installations.

Tous les contrôles, réglages et essais devront être réalisés afin d'attester le bon fonctionnement des installations.

Art 47. Essais des installations

Les essais préalables à la réception seront effectués par les soins et aux frais de l'entrepreneur du présent lot, sous le contrôle d'un représentant du Maître d'Œuvre.

L'ensemble des installations aérauliques et hydraulique seront réglées de façon à obtenir les débits, températures et niveaux sonores requis dans les spécifications du présent CCTP.

Ces essais seront réalisés conformément à la Réglementation en vigueur et aux prescriptions définies dans le présent CCTP.

Il sera transmis au Maître d'œuvre après réglage définitif des installations, un document indiquant :

- ⇒ *Les débits de soufflage et d'extraction d'air dans chaque local traité.*
- ⇒ *Les débits de soufflage et d'extraction d'air de chaque appareil.*
- ⇒ *Les niveaux sonores relevés.*
- ⇒ *La localisation des points de mesure.*
- ⇒ *Le matériel employé pour la mesure des débits d'air et des niveaux sonores.*

Art 48. Formation du personnel d'exploitation

Dès que la plupart des fonctionnalités des installations seront opérationnelles, l'entreprise devra assurer une information du personnel utilisateur.

L'information devra être préparée par les intervenants. Elle devra comporter une partie théorique avec remise des documents (schéma de principe et analyse fonctionnelle) et leur lecture commentée, suivie d'une visite sur site et portera au moins sur les points suivants :

- ⇒ Manœuvre des appareillages et conduites des installations,
- ⇒ Mise en garde vis-à-vis des précautions particulières d'utilisation,
- ⇒ Opérations courantes d'entretien,
- ⇒ Simulation de cas, analyse d'incidents, causes probables et remèdes possibles,
- ⇒ Connaissance de l'architecture de l'installation et de ses particularités.

La prestation comprend également la fourniture de la documentation (notices d'utilisation, document d'aide, manuels d'entretien et de dépannage).

Elle devra impérativement se faire sur site. Les frais de déplacements du personnel chargé de la formation devront être inclus dans le prix.

Art 49. Compléments de charge et mise en service fabricant

Les opérations d'essais et mise en service des systèmes de traitement thermique des locaux seront réalisées suivant les prescriptions fabricant reprises dans le paragraphe dédié.

Le titulaire du présent marché devra les compléments de charge en fluide frigorigène suivant les longueurs réelles par circuit.

La mise en route des groupes et unités intérieures devra obligatoirement être opérée par un technicien spécialisé de la station technique du fabricant.

3.8.3 GPA et maintenance

Art 50. GPA et maintenance

A partir de la date de réception, l'entreprise devra une année de garantie de parfait achèvement, et une année de maintenance complète des installations mise en œuvre par ses soins.

CHAPITRE 4. DESCRIPTION DES TRAVAUX EN VARIANTE

4.1 TRAVAUX DE CLIMATISATION (CHAUFFAGE ET RAFRAICHISSEMENT) PAR VRV

Art 51. Changement de fluide frigorigène

En variante aux travaux de base, l'entreprise chiffrera en **moins-value** aux travaux de base la mise en œuvre d'un système VRV à détente directe **fonctionnant au R410A**.

Les marques et type des appareils seront similaires à ceux décrits dans les travaux de base.

CHAPITRE 5. LISTE DES ANNEXES

5.1 PIECES ECRITES

CDPGF
Lot unique : CVC
Indice 0

Cadre de Décomposition du Prix Global et Forfaitaire
Lot unique : Chauffage/Ventilation/Climatisation

5.2 PIECES GRAPHIQUES

Plan N°DOTL-PRO-PLN-CRV-001-Indice 0

Rénovation des installations CRV
Plan Existant des installations CRV
Niveau RdC

Plan N°DOTL-PRO-PLN-CRV-002-Indice 0

Rénovation des installations CRV
Plan Existant des installations CRV
Niveau R+1

Plan N°DOTL-PRO-PLN-CRV-003-Indice 0

Rénovation des installations CRV
Plan Existant des installations CRV
Niveau Toiture

Plan N°DOTL-PRO-PLN-CRV-004-Indice 0

Rénovation des installations CRV
Plan Projeté des installations CRV
Niveau RdC

Plan N°DOTL-PRO-PLN-CRV-005-Indice 0

Rénovation des installations CRV
Plan Projeté des installations CRV
Niveau R+1

Plan N°DOTL-PRO-PLN-CRV-006-Indice 0

Rénovation des installations CRV
Plan Projeté des installations CRV
Niveau Toiture