

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

Lyon Saint Exupéry

REMPLACEMENT DES POMPES A CHALEUR ET REFECTION DU SYSTEME DE VENTILATION

SNIA_PAI_LYO_MAPA_26-040



Historique des versions du document

Version	Date	Commentaire
1	05/2026	Version pour relecture interne
2		

Affaire suivie par

Abdebrhani BAKHTAOUI - SNIA / BAT

Courriel : abdebrhani.bakhtaoui@aviation-civile.gouv.fr

Rédacteur

Abdebrhani BAKHTAOUI – Directeur de projets PCCV SNIA / BAT

Clara MICHELARD - SNIA / BAT ingénieure génie climatique

Vérificateur

Abdebrhani BAKHTAOUI – Directeur de projets PCCV SNIA / BAT

Valideur

Stéphane JOURDAIN - SNIA / BAT Chef de département

Lien réseau

U:\Super_U\OPERATIONS\SNIA-CE\LYS\2024_LYS_NBTA_CVC\3_PRO

TABLE DES MATIERES

1	Composition du dossier technique	6
1.1	Liste des pièces du dossier technique	6
	<i>Pièces écrites</i>	6
	<i>Pièces graphiques</i>	6
2	Présentation de l'opération	7
2.1	Acteurs du projet	7
2.2	Présentation du projet	7
2.2.1	Objet du marché de travaux	7
2.2.2	Site d'implantation	7
2.2.3	Description de l'installation existante	8
2.2.4	Description sommaire du projet (liste non exhaustive)	9
2.2.5	Décomposition en phases / tranches	9
2.3	Limites des prestations	10
2.3.1	Interface avec le gros-œuvre et le second œuvre	11
2.3.2	Interfaces avec les installations électriques	11
2.3.3	Interfaces avec les installations CVC existantes	11
3	Planning	12
4	Généralités-Cadre réglementaire – Exigences	12
4.1	Règlements et codes généraux	12
	<i>Réglementations générales :</i>	12
	<i>Réglementations techniques :</i>	13
4.1.1	Sécurité incendie	13
4.1.2	Réglementation thermique et environnementale Bâtiment	13
4.1.3	Clauses relatives à la stratégie de l'Etat d'achat de pompe à chaleur	14
4.2	Hypothèses de dimensionnement	15
4.2.1	Conditions climatiques extérieures	15
4.2.2	Conditions climatiques intérieures et intermittence	15
4.2.3	Détermination des déperditions et des charges thermiques	16
4.2.4	Ventilation hygiénique et systèmes de traitement d'air	17
4.2.5	Niveaux sonores / bruits d'équipements	19
4.3	Qualité des matériaux	20
4.4	Mise en œuvre des ouvrages et produits	21
	CCTP Climatisation –Ventilation - Chauffage SITE DE Lyon Saint Exupéry PROJET NBTA	3

4.4.1	<i>Mise à la terre des masses métalliques</i>	21
4.4.2	<i>Recommandations particulières</i>	21
5	Conditions de réalisation des travaux	22
5.1	Travaux sur ouvrages existants	22
5.1.1	<i>Etat des lieux</i>	22
5.1.2	<i>Mesure de conservation des ouvrages existants et des abords</i>	22
5.1.3	<i>Récupération de Matériaux et matériels par le maitre d'ouvrage (le cas échéant)</i>	23
5.2	Vérifications	23
5.3	Responsabilité du titulaire	23
6	Description détaillée des prestations	24
6.1	Installation de chantier	24
6.2	Etude d'exécution et DOE	24
6.2.1	<i>Etudes d'exécution</i>	24
6.2.2	<i>DOE</i>	26
6.3	Travaux de second œuvre	26
6.3.1	<i>Dépose et stockage des faux-plafonds</i>	26
6.3.2	<i>Fourniture des dalles et armatures de faux-plafond</i>	27
6.3.3	<i>Repose de faux-plafonds</i>	27
6.3.4	<i>Reprise peinture</i>	27
6.4	Travaux aéraulique	28
6.4.1	<i>Dépose des gaines</i>	28
6.4.2	<i>Dépose des terminaux</i>	28
6.4.3	<i>Dépose des extracteurs</i>	28
6.4.4	<i>Fourniture et pose des réseaux de ventilation</i>	29
6.4.5	<i>Fourniture et pose de trappes de visite réseau</i>	29
6.4.6	<i>Fourniture et pose des bouches d'extraction bureaux</i>	30
6.4.7	<i>Fourniture et pose des bouches d'extraction Sanitaires</i>	30
6.4.8	<i>Fourniture et pose de l'ensemble bouches et sondes CO2 des salles de réunion</i>	31
6.4.9	<i>Fourniture et pose des extracteurs</i>	32
6.4.10	<i>Ajout d'entrée d'air en façade</i>	32
6.5	Travaux de chauffage / climatisation	33
6.5.1	<i>Généralités</i>	33
	<i>Méthode de dimensionnement</i>	33
6.5.2	<i>Dépose</i>	33
6.5.3	<i>Grutage</i>	33

6.5.4	<i>Cassettes</i>	33
6.5.5	<i>Splits</i>	35
6.5.6	<i>Télécommande</i>	36
6.5.7	<i>Groupe extérieur 1 et cassettes : GE01</i>	36
6.5.8	<i>Groupe extérieur 2 et cassettes : GE02</i>	37
6.5.9	<i>Groupe extérieur 3 et cassettes : GE03</i>	38
6.5.10	<i>Groupe extérieur 4 et cassettes : GE04</i>	39
6.5.11	<i>Groupe extérieur 5 et cassettes : GE05</i>	39
6.5.12	<i>GTC et mise en service</i>	40
6.5.13	<i>Comptage</i>	41
6.5.14	<i>Mise en service</i>	41

1 COMPOSITION DU DOSSIER TECHNIQUE

1.1 Liste des pièces du dossier technique

Pièces écrites			
Nom		Description	
CCTP		Remplacement VRV et système de ventilation	
Pièces graphiques			
N° Plan	Description du plan	Format	Échelle
CVC 01 à 04	PRO VRV		
CVC 05 à 08	DEPOSE VENTILATION	A3	
CVC 09 à 12	PLANS VENTILATION	A3	
CVC 13 à 15	PLANS DEPOSE FAUX PLAFONDS	A3	

2 PRESENTATION DE L'OPERATION

2.1 Acteurs du projet

Acteur	Structure	Contact
Maître d'ouvrage – MOA	DSAC	
Représentant du Pouvoir Adjudicateur — RPA	DSAC	
Conducteur d'opération — COP	Pôle de Lyon	Frederic LOURS
Maîtrise d'œuvre — MOE	SNIA/Pôle de Lyon	Paul PEQUIN
Assistance maîtrise d'œuvre - AMOE	SNIA/BAT	Abdebrhani BAKHTAOUI et Clara MICHELARD

2.2 Présentation du projet

2.2.1 Objet du marché de travaux

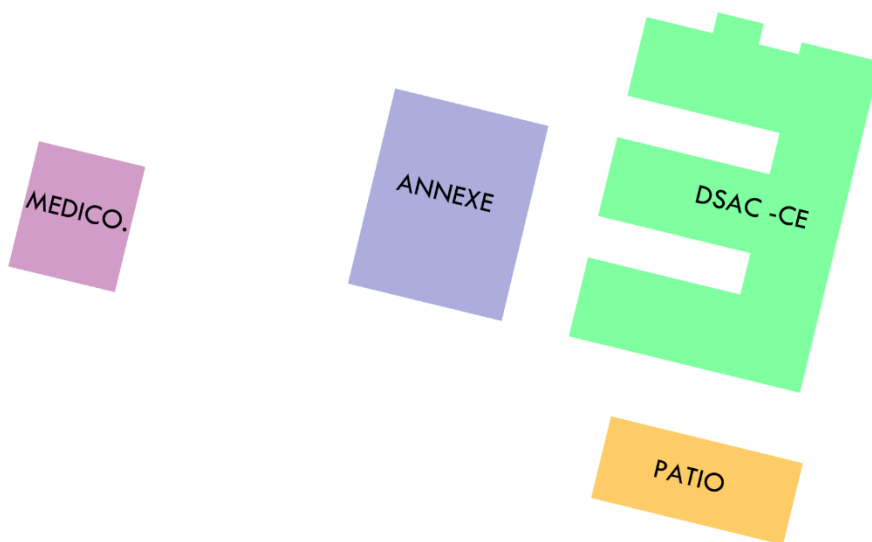
Le projet consiste à remplacer le système de chauffage, de climatisation ainsi que le réseau d'extraction.

S'agissant du réseau de chauffage / climatisation, plusieurs dysfonctionnements ont été constatés, notamment l'hiver et des maintenances ont été programmés. Il s'agit désormais à la suite des simulations thermique dynamique de mettre en place cinq réseaux deux tubes, deux par étages et un pour le dernier étage.

S'agissant du système de ventilation, il s'agit de corriger l'extraction en proposant des bouches adaptées, de consolider le réseau et de changer les extracteurs en vue de mieux réguler l'extraction.

2.2.2 Site d'implantation

Le bâtiment NBTA, objet du PRO est inséré dans un site, constitué de quatre Bloc



2.2.3 Description de l'installation existante

Système VRV

Le Bâtiment est chauffé et climatisé via un système à détente directe de type VRV 3 tubes, cela signifie que des zones peuvent être chauffées et climatisées en même temps. Les trois niveaux sont chauffés par deux circuits distincts. Le gaz utilisé est du R410A.

Le VRV 3 tubes est un système à détente directe avec récupération d'énergie qui permet à une partie du bâtiment d'être chauffé et à une autre d'être refroidi simultanément. Des boîtes de sélection placées en amont des ventilo-convecteurs permettent de sélectionner le mode de fonctionnement de chaque terminal.

Les puissances totales du VRV pour le bâtiment sont de 213 kWch et 191 kWfr pour une surface de 2405m²

Historique

À la suite de nombreuses pannes du système en 2022, le mainteneur a découvert diverses fuites sur l'ensemble du réseau. La réparation étage par étage a permis de remettre en marche le système.

Ventilation

Le bâtiment est ventilé avec de la VMC simple flux, les entrées d'air se font par les menuiseries et l'extraction se fait grâce à cinq extracteurs. L'extraction est réalisée par des bouches de ventilation avec détection de présence. Les extracteurs sont localisés en toiture et sont équipés de variateurs manuels afin d'effectuer le premier réglage.

L'extraction est réalisée par zone grâce à cinq caissons. Les zones identifiées sont :

- Aile Nord (RDC et R+1)
- Aile centrale (RDC et R+1)
- Aile Sud (RDC et R+1)
- Bâtiment Nord (RDC, R+1 et R+2)
- Bâtiment Sud (RDC, R+1 et R+2)

Les extracteurs sont vieillissants, certains moteurs ont été remplacés, le réseau de gaine en toiture comporte de nombreuses fuites qui desservent la bonne ventilation du bâtiment.

Les caissons sont situés en toiture dans des locaux semi-fermés. La charge est répartie sur l'ensemble de la structure du local via des suspentes.

Il n'y a pas de problème d'étanchéité de toiture autour de la pénétration de la gaine, il n'est donc pas prévu de modifier cette partie.

2.2.4 Description sommaire du projet (liste non exhaustive)

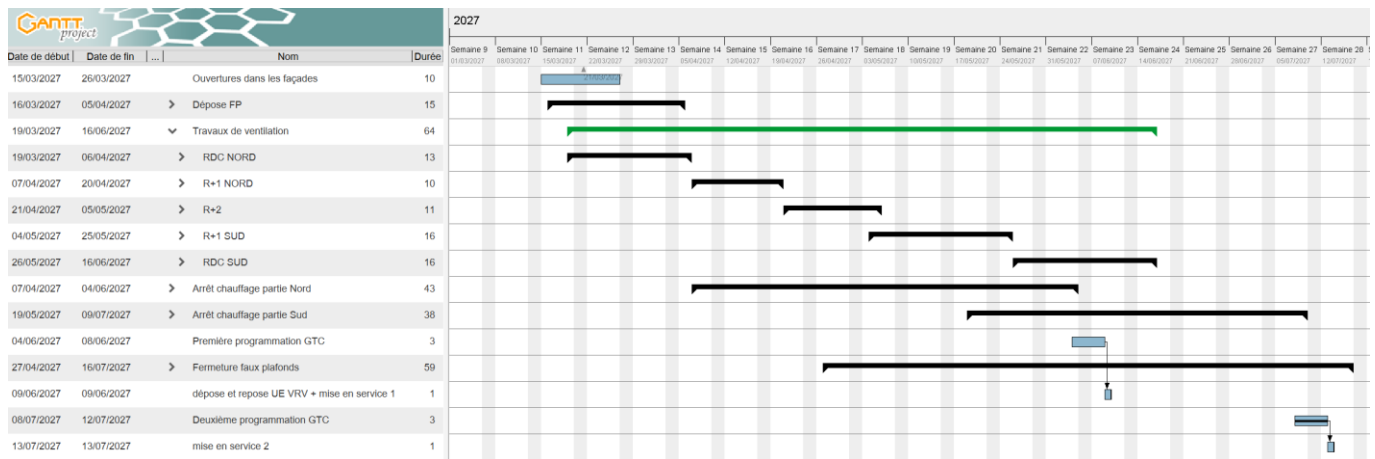
Le projet propose :

- Des déposes aéraulique (gainnes, bouches et module de régulation),
- Des déposes d'extracteurs en toiture,
- Des déposes de PAC, de cassettes, de splits, de réseaux frigorifiques et de platine de supervision,
- Des travaux aéraulique dans les circulations avec pose de nouvelles bouches de ventilations et de nouvelles gaines ainsi qu'en toiture avec la pose de nouveaux extracteurs,
- Des ajouts d'entrée d'air dans les façades pour équilibrer les pressions,
- Des travaux de chauffage / climatisation, il s'agira de la pose de cinq groupes extérieurs en toiture et de la pose de splits /cassettes,
- Des travaux de régulation et de GTC des cinq groupes.

2.2.5 Décomposition en phases / tranches

Le projet concerne les équipements terminaux de ventilation et de chauffage ainsi que les réseaux les desservant, les travaux auront donc lieu dans les bureaux et circulations. Les travaux seront organisés de façon à limiter la gêne pour les occupants. Les coupures de chauffage et de climatisation seront réalisées prioritairement pendant l'inter-saison, en cas de durée supérieure des équipements d'appoints seront mis à disposition.

Dans le planning proposé, l'ensemble des faux plafonds seront déposés au début des travaux et seront reposés à la fin des travaux. Le planning serait le suivant :



Les coupures de ventilation seront minimisées en connectant de manière provisoire les anciens réseaux avec les nouveaux.

2.3 Limites des prestations

Pour l'étude et la détermination de ses prestations, le titulaire devra prendre connaissance de toutes les pièces du dossier. Il ne pourra en aucun cas, ni à aucun moment, faire état de ne pas les avoir consultées et de les ignorer pour éluder ses obligations en matière de prestations et de liaisons avec les autres corps d'état.

Il devra réaliser ses ouvrages en parfaite coordination avec tous les autres intervenants du site. Il devra prendre contact avec ces derniers afin :

- de se faire préciser les données nécessaires quant aux ouvrages existants susceptibles d'interférer dans la conception et l'exécution de ses propres ouvrages,
- D'arrêter le détail et les dispositions communes à adopter pour la réalisation de ses propres ouvrages.

En aucun cas, il ne pourra se soustraire à ces obligations et réclamer le paiement de travaux supplémentaires au moment de l'exécution de ses ouvrages. Il doit prévoir dans son étude toutes les sujétions d'exécution entraînées en cours de réalisation étant entendu que ces sujétions seront incluses dans l'offre qu'il remettra.

Il est donné ci-après, à titre indicatif, les limites de prestations entre le titulaire du présent marché et les autres intervenants.

Le titulaire devra prévoir à sa charge tous les travaux nécessaires à une parfaite exécution de l'ensemble des ouvrages.

2.3.1 Interface avec le gros-œuvre et le second œuvre

À la charge du titulaire du présent marché	hors marché
Dans le cas de percement dans les éléments porteurs soumis à des contraintes importantes, l'entrepreneur devra obtenir l'accord préalable du contrôleur technique (si prévu) et du maître d'œuvre. Ce dernier pourra en exiger la réalisation de plans dédiés. Les calfeutrements effectués devront assurer les résistances au feu imposées aux parois. Les PV de résistance des matériaux utilisés seront préalablement soumis à l'avis du MOE et du CT. D'autre part ces calfeutrement ne devront pas affaiblir les caractéristiques thermiques et acoustiques des parois correspondantes. Les raccords après scellements, rebouchages et calfeutrements doivent assurer une finition irréprochable. Dans le cas contraire, le maître d'œuvre pourra en exiger leur reprise au frais de l'entrepreneur.	
Les petits percements divers seront à la charge du titulaire du présent marché, qui devra les exécuter avec des outils adaptés et aux diamètres requis.	
Pour la fixation des appareils et équipements sur les murs et cloisons, le titulaire du marché devra dimensionner, localiser et incorporer tous les renforts nécessaires.	

2.3.2 Interfaces avec les installations électriques

à la charge du titulaire du présent marché	hors marché
Le titulaire préviendra 24h à l'avance l'utilisateur de toute demande de consignation électrique.	Les consignations électriques à l'intérieur du TGBT seront réalisées par l'utilisateur qui aura été averti 24h à l'avance par le titulaire du marché.
Le titulaire devra raccorder les équipements CVC prévus au présent lot et vérifier la compatibilité des équipements avec les protections présentes dans les tableaux électriques ainsi qu'avec les sections de câbles existants	

2.3.3 Interfaces avec les installations CVC existantes

À la charge du titulaire	Hors marché
Le titulaire préviendra 48h à l'avance l'utilisateur pour toute demande d'arrêt, de mise en fonctionnement des équipements existants et de consignation de réseau. Le titulaire réalisera les vidanges des réseaux après que ces derniers eurent été consignés.	Les mises en fonctionnement et les arrêts des équipements de production, les consignations de réseaux seront réalisées par le mainteneur du site qui aura été averti au minimum 48h à l'avance.

3 PLANNING

Le délai global d'exécution du marché de l'opération est indiqué dans l'acte d'engagement. Un planning prévisionnel est fourni en annexe.

Les titulaires devront se conformer au calendrier détaillé d'exécution des travaux réalisé par la mission OPC réalisée par la maîtrise d'œuvre, sur la base des plannings transmis dans le cadre de la réalisation des travaux des différentes consultations.

Les titulaires devront la participation aux réunions de planification organisées par l'OPC / mission maîtrise d'œuvre.

4 GENERALITES-CADRE REGLEMENTAIRE – EXIGENCES

4.1 Règlements et codes généraux

Les travaux seront exécutés conformément aux règles de l'art et à la réglementation française telle qu'elles se trouveront être en vigueur un mois avant la date d'établissement de l'offre.

En particulier, les travaux seront conformes aux prescriptions techniques contenues dans les lois, décrets, arrêtés et circulaires applicables en France, ainsi que dans les cahiers des clauses techniques générales, les documents techniques unifiés (cahier des charges, cahier des clauses spéciales, cahier des clauses techniques, mémento), les normes, les avis techniques, les exemples de solutions.

La liste des réglementations et codes ci-dessous n'est pas exhaustive mais sont applicables.

Réglementations générales :

- Code du travail,
- Législation concernant les conditions de travail et l'emploi de la main d'œuvre,
- Textes relatifs à la protection et à la sauvegarde de l'environnement,
- Textes concernant la limitation des bruits de chantiers,
- Textes concernant les déchets de chantiers,
- Règlement sanitaire départemental type,
- Réglementation acoustique,
- Réglementation thermique des bâtiments,
- Tous autres textes réglementaires et législatifs ayant trait à la construction, à l'urbanisme, à la sécurité, etc.

Réglementations techniques :

Tous les ouvrages seront exécutés suivant les règles de l'art et devront répondre aux prescriptions normatives, techniques et fonctionnelles comprises dans les textes officiels en vigueur au premier jour du mois de la signature de l'acte d'engagement par le titulaire en particulier.

Les réglementations techniques qui régissent la plus grande partie des travaux, produits et procédés utilisés dans les travaux de bâtiment sont les suivantes :

- Pour les travaux, produits et procédés traditionnels :
 - o Les documents techniques unifiés (DTU),
 - o Les normes,
 - o Les règles ou recommandations professionnelles ;
- Pour les produits et procédés " non traditionnels " ou " innovants " non couverts par les réglementations ci-dessus :
 - o Avis Techniques,
 - o Agréments techniques européens,
 - o Procédure ATEX,
 - o Produits certifiés,
 - o Cahiers des charges de mise en œuvre établis par les fabricants,
 - o Procédure d'avis de chantier.

- Documents techniques unifiés - DTU – CCTG :
 - o DTU : applicables aux marchés privés.
 - o CCTG : DTU approuvés par décret, pour les marchés publics.

4.1.1 Sécurité incendie

4.1.1.1 Classification du bâtiment

Domaine	Classification
Type de bâtiment	Établissement recevant des travailleurs — ERT Projet réhabilité
Effectifs	Une centaine
Nombre de niveaux	2
Hauteur dernier plancher	

4.1.2 Réglementation thermique et environnementale Bâtiment

4.1.2.1 Classification du bâtiment

Domaine	Classification
Type de bâtiment	Bureaux

4.1.2.2 Réglementations applicables

- RT 2005 élément par élément
- Réglementation sur les fluides frigorigènes : FGAZ

4.1.3 Clauses relatives à la stratégie de l'Etat d'achat de pompe à chaleur

4.1.3.1 Spécification technique de durabilité de la carrosserie

Pour les installations localisées dans des villes côtières, telles que définies par la loi littoral*, l'offre du soumissionnaire doit exclusivement inclure des pompes à chaleur dont la carrosserie est constituée en aluminium ou acier inoxydable.

4.1.3.2 Facilité de maintenance / accessibilité

Afin de faciliter les opérations de maintenance, d'assurer la réparabilité et de prolonger la durée de vie des équipements objets du présent marché, la conception de l'équipement doit permettre un accès facile aux pièces à remplacer, par exemple avec la présence d'une zone de maintenance clairement identifiée sur l'appareil, pouvant notamment prendre la forme d'un compartiment dédié pour accéder aux pièces les plus critiques des VRV, ou encore d'une trappe suffisamment grande pour permettre la réalisation des opérations de maintenance ou de réparation. »

4.1.3.3 Disponibilité des pièces détachées

Afin d'assurer la réparabilité du/des équipement(s) proposé(s), le soumissionnaire doit s'engager sur une durée de disponibilité des pièces détachées de 10 ans minimum, à compter de la date de fin de commercialisation du/des produit(s). La capacité à proposer une durée supérieure au minimum requis sera prise en compte dans le sous-critère associé.

Cette période de disponibilité concerne la fourniture de pièces origine, avec également la possibilité pour le titulaire du marché de recourir à des pièces de rechange à fonction équivalente, permettant ainsi de maintenir en fonctionnement le produit. L'objectif recherché in fine doit être le maintien fonctionnel du produit au niveau de performance exigé dans le présent CCTP, durant toute sa durée de vie.

4.1.3.4 Niveau de criticité des installations de stockage des pièces détachées et la localisation des intervenants de maintenance

Au regard de la nécessité d'assurer la continuité du service public, qui pourrait être menacée en cas de panne affectant une installation de pompes à chaleur, le Titulaire s'engage à mettre en œuvre des mesures de gestion des risques, et en particulier du risque de rupture d'approvisionnement, tout au long de l'exécution du marché.

Le Titulaire indique et met à jour les noms, adresses, pays et éventuels points de contact de chacun des sites de stockage des pièces détachées et centres de services, notamment de maintenance, auxquels il a recours dans le cadre de l'exécution du présent marché.

Le Titulaire ne peut recourir, en cours d'exécution, à un autre site sans avoir obtenu l'accord préalable de l'Acheteur. En cas de changement de site en cours de marché, le Titulaire ne peut proposer que des sites présentant des caractéristiques équivalentes à celles des sites initiaux. Ceci afin de maintenir sur toute la durée du contrat un niveau constant de performance en termes de sécurité des approvisionnements, de contrôle de la qualité des produits et de respect des exigences sociales et environnementales stipulés dans les documents de la consultation.

Afin de garantir la sécurité des approvisionnements, la rapidité des interventions de maintenance sur les pompes à chaleur et de prévenir tout risque de rupture de service, conformément à l'article L.2112-4 du code de la commande publique, le Titulaire s'engage à ce que les moyens spécifiquement mis en œuvre pour la maintenance des pompes à chaleurs acquises en exécution du présent marché soient localisés sur le territoire des États membres de l'Union européenne, ou de l'Espace économique européen.

4.1.3.5 Spécification technique relative au type de peinture utilisée

La nature et le mode d'application d'une peinture sur la carrosserie extérieure, représente un double impact environnemental potentiel lors de sa période d'application sur la chaîne de fabrication :

1. l'utilisation de peinture en poudre polyester doit être exigée, puisqu'elle ne contient pas de solvants organiques ;
2. de plus, le soumissionnaire doit justifier la présence de systèmes de filtration efficaces sur les chaînes de peinture des équipements proposés, afin d'assurer l'absence totale de rejets atmosphériques conformément au code de l'environnement, ainsi qu'à la réglementation ICPE.

4.2 Hypothèses de dimensionnement

4.2.1 Conditions climatiques extérieures

- Commune / Département : Colombiers saugnieu
- Altitude : 200m
- Distance à la mer :
- Zone climatique :
- Température / hygrométrie pour dimensionnement chauffage : -7°C / 90% HR
- Température / hygrométrie pour dimensionnement refroidissement : 38°C / 35%

4.2.2 Conditions climatiques intérieures et intermittence

Pour le projet, les besoins sont synthétisés dans le tableau ci-dessous :

En mode chauffage, il sera mis en place un système de ralenti permettant d'imposer les températures de consigne suivantes en période d'inoccupation :

- 16°C pour une inoccupation inférieure à 48h.
- 8°C pour une inoccupation supérieure à 48h.

Pour les bureaux et salle de formation, le système de régulation des émetteurs de refroidissement interdira sa mise en route en dessous de 26°C intérieur.

Locaux	Température d'air Hiver [°C]	Température d'air Eté [°C]	Humidification [%HR] ou [gr vap/kg]	Déshumidification [%HR] ou [gr vap/kg]
Circulations intérieures et dégagements	20	NC	NC	NC
Bureaux 1 personne	20	26	NC	NC
Bureaux 2 personnes	20	26	NC	NC

Salle de réunions	20	26	NC	NC
Sanitaire	NC	NC	NC	NC

NC = Non Contrôlé.

SO = Sans Objet.

HR : Humidité relative en %.

4.2.3 Détermination des déperditions et des charges thermiques

4.2.3.1 Méthode de dimensionnement

Les calculs de déperditions et/ou d'apports thermiques du bâtiment sont à la charge de l'entreprise et placés sous sa responsabilité. Un descriptif du système constructif pressenti est disponible dans l'étude de conformité à la Réglementation Thermique 2012/Ex globale effectuée. Les besoins en chauffage seront déterminés conformément à la norme NF EN 12 831. Les besoins de refroidissement seront calculés selon la méthode RTS de l'ASHRAE.

4.2.3.2 Déperditions / apports par les parois opaques et vitrées

Il appartient à l'entreprise détentrice du présent lot de recueillir et vérifier auprès des lots concernés ou par ses propres relevés sur place toutes les informations concernant le niveau d'isolation des parois opaques, vitrées et ainsi que les propriétés des protections solaires des façades.

Une phase diagnostic, incluant une STD a été réalisée et peut être consultée.

En mode chaud, les groupes seront dimensionnés pour une température extérieure de -10°C et une température intérieure de 20°C et en prenant en compte un ratio de besoin de chaud de l'ordre de 70 W/m^2

En mode froid, les groupes seront dimensionnés pour une température extérieure de 34°C et pour une température intérieure de 26°C et en prenant en compte un ratio de besoin de froid de l'ordre de 90 W/m^2

4.2.3.3 Apports internes de chaleur sensible

Les puissances frigorifiques et déperditions seront calculées avec les hypothèses suivantes :

- Apports éclairages : calculés en fonction de la luminosité intérieure sur la base de 10 W/m^2
- Apports PC / personne : 70 W (arrêt nocturne).

4.2.3.4 Sélection des équipements CVC

Sauf mention contraire dans les chapitres qui suivront, l'entreprise appliquera les coefficients de majoration ci-dessous pour ses équipements par rapport aux résultats de ses calculs :

- Cassettes/splits : 10% sur les déperditions calculées.
- Groupes extérieurs : 10% sur les déperditions calculées.

Synthèse des besoins de chauffage et refroidissement

Il appartient à l'entreprise détentrice du présent lot de recueillir auprès des lots concernés ou par ses propres relevés sur place toutes les informations concernant les apports internes des salles et bureaux à refroidir.

A TITRE INFORMATIF, le pré dimensionnement des installations est le suivant.

	Puissance chaude en kW		Puissance froide en kW	
	Nominale (kW)	Calorifique (kW)	Nominale	Frigorifique
GE01	11.2	51	11.2	75
GE02	15.3	72kW	15.3	98
GE03	12	56kW	12	86
GE04	11.4	54.4	11.4	78
GE05	9.5	45	9.5	78

Chaque étage sera composé de deux groupes, à l'exception du R+2 qui ne proposera qu'un seul groupe.

Pour l'affectation

des groupes par zones et par pièces GE01, GE02, GE03, GE04, GE05, cf plans.

GE01 : R+2

GE02 : R+1 Nord

GE03 : R+1 Sud

GE04 : RDC Nord

GE05 : RDC Sud

Le choix de ces groupes en deux tubes ainsi que les zonages est directement lié aux résultats de la STD et à des problématiques d'exploitation / maintenance.

4.2.4 Ventilation hygiénique et systèmes de traitement d'air

4.2.4.1 Renouvellement d'air

Les déperditions par infiltrations et renouvellements d'air seront conformes aux DTU et aux normes en vigueur. Les débits de ventilation à prendre en compte sont mentionnés dans le tableau ci-dessous

Les débits de renouvellement d'air seront conformes au règlement sanitaire départemental type (RSdT) et aux règles du code du travail.

Les locaux à pollution spécifique (production de vapeur, d'odeurs) seront mis en dépression, avec compensation d'air via les circulations des bâtiments ou grilles d'entrées d'air en façade des locaux.

Pour les locaux à pollution non spécifique, le débit minimal d'air neuf à introduire par occupant est fixé ci-dessous :

- 30 m³/h par personne dans les salles de réunions,
- 25 m³/h par personne dans les bureaux ;

L'extraction des locaux à pollution spécifiques devra être au minimum conforme au règlement sanitaire départemental type :

Destination des locaux		Débit minimal d'air neuf en m³/h (1)
Pièces à usage individuel	Salle de bains ou de douches	15 par local
	Salle de bains ou de douches commune avec cabinet d'aisances	15 par local
	Cabinet d'aisances	15
Pièces à usage collectif	Cabinet d'aisances isolé	30
	Salle de bains ou de douches isolée	45
	Salle de bains ou de douches commune avec cabinets d'aisances	60
	Bains, douches et cabinets d'aisances groupés	30 + 15 N (*)
	Lavabos groupés	10 + 5 N (*)
	Salle de lavage, séchage et repassage du linge	5 par mètre carré de surface de local
Cuisines collectives	Office relais	15/repas
	Moins de 150 repas servis simultanément	25/repas
	De 150 à 500 repas servis simultanément (2)	20/repas
	De 501 à 1 500 repas servis simultanément (3)	15/repas
	Plus de 1 500 repas servis simultanément (4)	10/repas

(*) N = nombre d'équipements dans le local

(1) Compte tenu des contraintes techniques, les débits retenus seront de préférence arrondis au multiple supérieur de 15.

(2) Avec un minimum de 3 750 mètres cubes/heure.

(3) Avec un minimum de 10 000 mètres cubes/heure.

(4) Avec un minimum de 22 500 mètres cubes/heure.

Pour les vestiaires, un débit extrait de (15+5N) m³/h (N=nombre de placards) – local en dépression.

4.2.4.2 Réseaux de gaines et étanchéité à l'air

Les réseaux de ventilation seront dimensionnés afin de garantir une circulation silencieuse du fluide inférieure à 4 m/s en bureau et couloir, inférieure à 5 m/s en gaines et locaux techniques, et inférieur à 0,7 Pa/m dans la majeure partie des réseaux. Les pièces de transformation nécessaires sur les gaines seront réalisées avec des profilés aérauliques et aubes d'écoulement pour avoir un minimum de perte de charge singulière et ne pas générer des vortex et/ou de régénération.

Les réseaux seront dotés de prises de pression/débit bouchonnées pour la mesure en différents points du réseau, ainsi que de trappes de visite étanches pour entretien.

Durant les travaux, les extrémités des réseaux et équipements laissés en attente seront filmés et bouchés. S'il est constaté durant les travaux la présence de poussière, traces de graisse, ou boue au niveau des réseaux, il sera exigé à l'entreprise en charge des chapitres CVC un nettoyage + désinfection complète des réseaux impactés à ses frais.

Les exigences vis-à-vis de la conception étanche à l'air respecteront les points suivants :

Gaines rectangulaires : les réseaux et pièces de transformation seront fabriquées en tôle galvanisée Z 275 avec agrafage selon les méthodes Pittsburgh.

Gaines circulaires : Rigide en tôle électro zingue et de conduits spiralés, réalisé avec accessoires à joints garantissant l'étanchéité des liaisons rigides sans ajout de mastic ni bande adhésive supplémentaire. Les piquages express ne seront pas autorisés et la portion de réseau démontée si observés

Les réseaux neufs seront testés sur environ 30% des surfaces de gaines et auront un objectif spécifique de classe A minimale mesurée par un opérateur Qualibat 8721.

Sauf mention contraire dans le reste du CCTP, les réseaux de gaines en soufflage et reprise seront calorifugés conformément au DTU 68.3 par l'intérieur :

- 50 mm laine de verre thermo/acoustique en extérieur + protection mécanique et anti-UV ;
- 25 mm laine de verre thermo/acoustique en local non chauffé ;
- En intérieur et couloir, ils seront traités contre tout risque de condensation extérieure ;

4.2.4.3 Synthèse des besoins en renouvellement d'air

Le tableau ci-dessous reprend une estimation des débits du projet par niveau et zone d'extraction. Cette estimation sera mise à jour en EXE par l'entreprise selon les effectifs de chaque pièce.

Locaux	Effectifs	Air neuf [m3/h]	Air vicié extrait [m3/h]	Modulation débit
Bureaux 1 personne	1	45* nombre d'entrée d'air	25	Permanent
Bureaux 2 personnes	2	45* nombre d'entrée d'air	50	Permanent
Salle de réunion	-	45* nombre d'entrée d'air	30 * occupants	Modulation sur sonde CO2
Sanitaire	NC	NC	Selon RSDT	Permanent

	Entrées d'air (m3/h)	Extraction (m3/h)
VMC Bat Nord	990	890
Niveau 0	225	160
Niveau 1	360	310
Niveau 2	405	420
VMC Bat Sud	1440	1580
Niveau 0	495	885
Niveau 1	405	345
Niveau 2	540	350
VMC Aile Nord	1035	1020
Niveau 0	405	410
Niveau 1	630	610
VMC Aile centre	810	830
Niveau 0	450	505
Niveau 1	360	325
VMC Aile Sud	1035	1255
Niveau 0	585	805
Niveau 1	450	450

4.2.5 Niveaux sonores / bruits d'équipements

Toutes les installations devront satisfaire aux exigences fixées par les règlements acoustiques en vigueur.

Au niveau acoustique, les installations décrites dans le présent C.C.T.P. et les appareils annexes seront calculés et mis en œuvre de sorte que le niveau sonore n'excède pas 30 dB(A) dans le bâtiment.

L'entreprise prendra toutes les dispositions nécessaires afin de limiter la propagation du bruit par transmission au travers des murs. Pour ce faire, elle pourra mettre en œuvre les éléments suivants :

- Résilient anti vibratile
- Manchettes anti vibratiles
- Colliers isophoniques
- Coffrages des descentes et gaines techniques isolés acoustiquement

Au niveau des bruits d'équipements CVC, ils seront mesurés à réception et en puissance/débit nominal par défaut au centre de chaque pièce ou selon mention différente évoquée ci-dessous.

Locaux	Localisation mesure	Temps de réverbération de référence [s]	Niveau de pression sonore max [dB(A)]
Bureaux 1 personne	Centre pièce	0.6	35
Bureaux 2 personnes et salles de réunions	Centre pièce	0.6	35
Sanitaire	Centre pièce	1	45

4.3 Qualité des matériaux

La fabrication et la mise en œuvre des ouvrages devront être conformes aux prescriptions des fournisseurs, du présent document et effectuées dans les règles de l'art.

Les éléments de l'installation seront tous neufs -sauf cas particulier spécifié- en parfait état, de qualité supérieure et conformes aux normes françaises ou européennes.

Tous les ouvrages défectueux sous quelque forme que ce soit à la réception des travaux se verront refusés. La remise à niveau de l'installation sera à la charge de l'entreprise. Il est rappelé que l'entreprise est responsable de l'installation jusqu'à sa réception et, de ce fait, devra la remise en état de toute dégradation constatée durant l'exécution des travaux.

Les références à des marques sont données à titre indicatif, afin de décrire des caractéristiques techniques particulières. L'entreprise a toute liberté de proposer du matériel de marque différente, à condition que celui-ci présente des caractéristiques techniques équivalentes. Un descriptif exact du matériel proposé doit être présenté au maître d'œuvre avant le démarrage des travaux afin qu'il puisse juger de l'équivalence. Dans le cas contraire, le maître d'œuvre se réserve le droit d'exiger les marques citées en référence dans le présent document.

Traitement contre la corrosion des équipements :

Les équipements positionnés en extérieur (Extracteurs et réseaux de gaines) seront traités contre la corrosion). Les unités des VRV seront traitées spécifiquement pour ces conditions spécifiques.

Les marques proposées devront justifiées de ce point précis.

Les équipements proposés ne répondant pas à ces exigences minimales de qualité **seront refusées**.

4.4 Mise en œuvre des ouvrages et produits

Les matériels seront installés aux emplacements réservés à cet usage et indiqués aux documents de base. Ils seront implantés de façon à faciliter la maintenance ultérieure.

Ils seront implantés de façon à utiliser au mieux la surface et le volume disponibles en réservant les espaces nécessaires aux déplacements des matériels susceptibles d'être démontés pour dépannage ou remplacement, sans qu'il soit indispensable de démonter d'autres organes.

En outre, tous les éléments seront montés en vue de permettre d'y accéder pour leur visite et leur entretien.

A cet effet, les intervalles indispensables seront réservés, aucun élément ni canalisation ne devra s'opposer à l'ouverture des panneaux ou portes de visite, les appareils de contrôle de régulation et de sécurité seront parfaitement accessibles pour leur lecture et leurs réglages et en principe placés à hauteur d'homme.

4.4.1 Mise à la terre des masses métalliques

Conformément à la norme française NFC 15.100, les éléments métalliques devront être raccordés à la terre via un Mepla cuivre.

Des essais de continuité devront être effectués à la charge de l'entrepreneur. Les ouvrages seront raccordés aux installations électriques de la façon suivante :

- Un point de raccordement sur la terre sera prévu sur chacun des ouvrages métalliques afin que l'électricien puisse assurer la continuité à l'aide de tresses
- Un point de raccordement sur le réseau de parafoudrage sera réalisé en méplat sur chaque ouvrage métallique

4.4.2 Recommandations particulières

Les alimentations des VRV, SPLI /CASSETTE, extracteurs ainsi que les tableaux électriques seront réutilisés, seuls les câbles bus seront nouveaux, toutefois, le titulaire du lot devra s'assurer de la compatibilité des protections des équipements et de la section des câbles et devra les remplacer le cas échéant.

5 CONDITIONS DE REALISATION DES TRAVAUX

5.1 Travaux sur ouvrages existants

5.1.1 Etat des lieux

Avant toutes interventions, il sera procédé à un état des lieux par le titulaire et à ses frais en présence du Maître d'ouvrage et du Maître d'œuvre.

Cet état des lieux prendra la forme d'un constat sur lequel sera consigné l'état exact du lieu. Ce constat sera signé par les présents et il en sera remis un exemplaire à chaque partie. Cet état des lieux concernera notamment les espaces et éléments suivants :

- Réseaux de gaines par échantillonnage,
- Local GTC et câblage actuel des BUS,
- VRV en toiture,
- Extracteurs en toitures,
- Tableau divisionnaire en toiture pour l'alimentation des équipements,
- Tableaux électrique CVC pour la protection des SPLIT/cassette.

Les dégradations éventuelles apportées aux espaces et aux équipements consécutivement à l'exécution des travaux seront réparées par l'entreprise où feront l'objet d'une remise en état à ses frais par une tierce entreprise désignée par le Maître d'ouvrage.

5.1.2 Mesure de conservation des ouvrages existants et des abords

L'entreprise devra prendre toutes les dispositions pour protéger les accès, baliser le chantier et mettre en place les protections communes nécessaires en accord avec le maître d'œuvre et le responsable de l'établissement des locaux ou de l'immeuble. Ces protections pourront être le cas échéant et sans que cela soit limitatif des platelages verticaux et horizontaux, des bâches de protection étanches ou non, des garde-gravois, des recouvrements par film polyane ou plastique, des écrans anti-poussières, des bourrelets de protection, des films verticaux collés et tous autres dispositifs s'avérant nécessaires sans omettre la présence d'un extincteur en état de marche à proximité des bouteilles de gaz utilisées pour les soudures, etc.

L'entreprise devra également mettre en place ses propres protections nécessaires à l'exécution de ses ouvrages.

Toutes ces protections seront efficaces et maintenues en bon état pendant toute la durée nécessaire.

Le maître d'œuvre et le maître d'ouvrage se réservent le droit, dans le cas où ils jugeraient que les protections mises en place par l'entreprise sont insuffisantes, d'imposer des mesures de protection complémentaires et de les confier le cas échéant à une tierce entreprise, à la charge de l'entrepreneur défaillant.

En tout état de cause, les dispositions à prendre seront telles que les ouvrages existants conservés puissent être restitués en fin de travaux dans le même état que lors de la mise à disposition.

Dans le cas contraire, l'entrepreneur aura à sa charge tous les frais de remise en état qui s'avéreront nécessaires.

Enfin lors des travaux de démolition, l'entrepreneur prendra toutes dispositions et toutes mesures pour éviter la propagation de la poussière.

5.1.3 Récupération de Matériaux et matériels par le maître d'ouvrage (le cas échéant)

Le Maître d'ouvrage aura toujours la possibilité de récupérer certains matériels, matériaux et équipements en provenance des déposes et démolitions.

Ces matériaux, matériels et équipements devront être définis avant le démarrage des travaux.

Ils seront à déposer avec soin, à trier et à stocker par l'entrepreneur dans l'enceinte du chantier aux emplacements qui lui seront indiqués en temps utile.

Tous les autres matériaux, matériels et équipements, quel qu'ils soient, en provenance des déposes ou démolitions, qu'ils soient susceptibles de réemploi ou non, sont réputés acquis par l'entrepreneur dans le cadre de son offre et il pourra en disposer à son gré après enlèvement du chantier.

5.2 Vérifications

Côtes, plans et malfaçons

Le titulaire sera tenu de vérifier soigneusement toutes les cotes et altimétries figurant sur ses plans d'exécution et de s'assurer de leur concordance entre les différents plans.

Le titulaire sera tenu seul responsable des erreurs qui pourraient se produire, soit de leur fait, soit par manque de vérification des plans.

Le titulaire se soumettra pleinement aux ordres du Maître d'œuvre en vue de la correction de ces inexactitudes. Pour l'exécution des travaux, aucune cote ne devra être prise à l'échelle des plans, le titulaire devant s'assurer avant toute mise en œuvre de la possibilité de respecter les cotes, altimétries et autres indications diverses. En cas de doute, elle en référera à la Maîtrise d'œuvre.

5.3 Responsabilité du titulaire

Le titulaire reste toujours responsable des matériaux qu'il met en œuvre.

Il lui incombe de choisir les matériaux et produits les mieux adaptés aux différents critères imposés par les impératifs de l'opération et notamment :

- la nature et le type des matériaux et produits répondant aux impératifs d'utilisation,
- le type de pose,
- les conditions particulières de l'opération,
- la compatibilité des matériaux entre eux.

Pour les matériaux et produits proposés par le Maître d'œuvre ou le Maître d'ouvrage, le titulaire sera contractuellement tenu de s'assurer qu'ils répondent aux différents critères demandés. Dans le cas contraire il fera, par écrit, les observations qu'il juge utile au Maître d'œuvre qui prendra, alors, toutes décisions à ce sujet.

Le titulaire ayant suppléé, par ses connaissances techniques, aux erreurs ou inexactitudes du présent CCTP, aucune réclamation après notification des marchés ne saurait remettre en cause les prix arrêtés.

Dans le même esprit, les divergences d'interprétation que pourraient soulever éventuellement certaines dispositions du présent CCTP seront réglées par référence aux règles de l'art, aux dispositions des documents techniques de référence et conformément aux décisions du Maître d'œuvre.

De toute manière, le fait pour un titulaire d'exécuter sans en rien changer les prescriptions des documents techniques remis par le Maître d'œuvre ne peut atténuer en quoi que ce soit sa pleine et entière responsabilité de constructeur, s'il n'a pas présenté ses réserves par écrit au moment de la remise de son offre.

6 DESCRIPTION DETAILLEE DES PRESTATIONS

6.1 Installation de chantier

Description	Installation des équipement nécessaires pour la vie du chantier Le titulaire du marché prendra en charge l'installation d'une base vie, d'un conteneur de stockage ainsi que des bennes pour déchets, La base vie comprendra des vestiaires ainsi qu'un espace repas La salle de réunion ainsi que les sanitaires seront mises à disposition par la maîtrise d'ouvrage. Le titulaire aura la charge de l'entretien des sanitaires dédiés durant la durée des travaux. Ces lieux devront être restitué dans un état conforme à l'état des lieux initial. Le titulaire du marché devra disposer d'un lieu sain pour le stockage des dalles et armatures de faux plafond en vue de leur réemploi ainsi que pour les équipements à installer, aucun local de stockage ne sera mis à disposition par la maîtrise d'ouvrage.
Mise en œuvre	- Installation sur le parking selon le PIC (plan d'installation de chantier) - Le raccordement à l'électricité est disponible à proximité du lieu d'installation
Prix unitaire	Ensemble

6.2 Etude d'exécution et DOE

6.2.1 Etudes d'exécution

Description	Fourniture de l'ensemble des notes de calcul liées aux dimensionnements des réseaux aéraulique et des VRV Il appartient au titulaire du présent lot d'établir les notes de calcul - De dimensionnement des PAC pour les parties tertiaires - Du dimensionnement des cassettes et des splits pour la partie tertiaire - Des débits et dimensionnement des gaines - Du dimensionnement des extracteurs - De la vérification des tableaux, des protections électriques des équipements et de la section des câbles avant réutilisation
--------------------	--

	Les quantités indiquées sur les plans et dans les chapitres sont fournies à titre indicatif, il appartient donc au titulaire à l'aide des plans fournis et des visites de préciser les quantitatifs finaux.
Mise en œuvre	La production des notes de calcul et des plans d'exécution et de détails sont à la charge intégrale de l'entrepreneur qui doit notamment : - Fournir les plans dwg et synoptiques des réseaux liés à l'aéraulique, à la climatisation/chauffage, et à la pose et dépose des faux plafonds - Fournir les notes de calcul détaillées - Fournir les plans de dépose des réseaux aéraulique et des PAC yc splits cassettes, GTC et réseaux
Prix unitaire	Ensemble

6.2.2 DOE

Description	Fourniture de l'ensemble des DOE La production par l'entreprise des dossiers des ouvrages exécutés – dossier DOE se fera après établissement par le titulaire d'une liste des documents à produire. Cette liste, soumise au maître d'œuvre pour approbation doit lister, par type de documents, et de façon exhaustive : - Les études de dimensionnement des PAC et des cassettes/splits - Les plans DWG des réseaux déposés aéraulique et des PACS - L'architecture de la GTC
Mise en œuvre	- Plans La symbolique utilisée pour repérer les différents éléments (tracé des réseaux, nature et dimension des tuyauteries et conduits, types des matériels, etc...) restera homogène pour tous les plans. La destination des conduits principaux sera précisée sur ces plans (air neuf, soufflage, extraction) ainsi que le sens, - Note de calcul Chaque note de calcul sera précédée d'un rappel des hypothèses prises en compte, - Fiche technique De manière à permettre une recherche rapide et adaptée, l'entreprise fera ressortir, par fléchage (non effaçable à la reproduction), les différences des matériaux par rapport à ceux mentionnés dans le cahier des charges, produits et matériels concernés et mentionnera les options choisies, - Essais L'entrepreneur fournira les résultats de ses essais sur l'ensemble des installations (contrôle de débits, de pressions) et justifiera la capacité de l'installation à atteindre les objectifs fixés et notamment le choix des options choisies,
Prix unitaire	Ensemble

6.3 Travaux de second œuvre

6.3.1 Dépose et stockage des faux-plafonds

Description	Dépose des faux plafonds des circulations et bureaux Stockage des dalles et armatures de faux-plafonds
Référence	
Mise en œuvre	Dépose soignée des faux plafonds des circulations pour permettre les travaux sur les réseaux Les dalles et armatures seront stockées proprement pour permettre leur repose par la suite

Prix	m ²
Localisation	Tous niveaux

6.3.2 Fourniture des dalles et armatures de faux-plafond

Description	Fourniture des dalles et armatures de faux-plafonds
Référence	Références correspondantes à l'existant, dalles de 30*30 cm
Mise en œuvre	Fourniture seule
Prix	m ²
Localisation	Tous niveaux

6.3.3 Repose de faux-plafonds

Description	Repose des faux-plafonds
Référence	
Mise en œuvre	Pose des éléments déposés en début de chantier et pose d'un nouveau faux plafond dans le cas où le faux plafond déposé n'est pas reposable
Prix	m ²
Localisation	Tous niveaux

6.3.4 Reprise peinture

Description	Reprise des peintures et plâtrerie
Référence	Peinture en phase aqueuse de couleur identique à la couleur actuelle
Mise en œuvre	Reprise des peintures dans les bureaux où les ventilo-convecteurs ont été remplacés par des cassettes y c enduit de rebouchage Reprise des peintures et rebouchage autours des télécommandes remplacées. Ces prestations devront garantir un aspect homogène sur l'ensemble du mur. Application en 2 couches minimum
Prix	m ²
Localisation	Tous niveaux

6.4 Travaux aéraulique

La ventilation du bâtiment sera réalisée en simple flux par extraction avec entrée d'air par les menuiseries et grilles en façade.

Les extracteurs (au nombre de 5) sont situés en toiture et seront remplacés dans le cadre de cette opération, les réseaux seront modifiés (modification partielle des diamètres selon plans). Le réseau fonctionnera à pression constante avec l'ensemble des organes de régulation nécessaires.

Le titulaire du lot assurera l'équilibrage des réseaux. Des mesures de débit aux bouches seront réalisées à la fin des travaux afin de garantir l'obtention des débits ciblés.

6.4.1 Dépose des gaines

Description	Dépose des gaines des circulations et bureaux
Mise en œuvre	Dépose et évacuation des gaines et supports, les gaines restantes seront bouchonnées proprement en attendant le raccordement des nouvelles gaines
Prix	ml
Localisation	Selon plan de dépose

6.4.2 Dépose des terminaux

Description	Dépose des terminaux de ventilation
Mise en œuvre	Dépose de l'ensemble des terminaux de ventilation y.c sondes CO2, volets de régulations et gaines flexibles terminales. Les bouches seront déposées de façon à engendrer le moins de dégradation des dalles de faux plafond afin de permettre leur réutilisation.
Prix	U
Localisation	Ensemble des terminaux du projet

6.4.3 Dépose des extracteurs

Description	Dépose et évacuation des extracteurs situés en toiture
Prix	U
Localisation	Toiture R+2 pour les ailes Nord, Centre et Sud, Toiture R+3 pour les parties Nord et Sud du bâtiment principal

6.4.4 Fourniture et pose des réseaux de ventilation

Description	Fourniture et pose d'un réseau aéraulique par extraction avec supportage complet étanche compris marquage / repérage avec leurs étiquettes et sens d'écoulement ;(y.c. équipements d'équilibrage nécessaires)
Caractéristiques géométriques	Selon hypothèse de dimensionnement et sélection acoustique afin de garantir une vitesse d'air inférieure à 5 m/s dans les circulations.
Performances techniques	Gaines et portions de réseaux étanches en tôle galvanisée Z 275 avec étanchéité à l'air selon classe exigée en préambule du CCTP Gaines terminales semi-rigide acoustique type phoniflex ou équivalent
Mise en œuvre	Les gaines seront installées en faux plafond
Localisation	Couloirs, bureaux et toiture du bâtiment selon plan
Etablissement du prix unitaire	ML par diam en circulaire (à mentionner en sous-détail de prix)

6.4.5 Fourniture et pose de trappes de visite réseau

Description	Trappes de visites permettant de vérifier l'état intérieur des conduits de ventilation
Performances techniques	Les trappes de visites seront positionnées en différents points du réseau afin de permettre son inspection et son nettoyage régulier
Modèle indicatif de référence	Metu ou équivalent
Mise en œuvre	Les trappes de visites devront être étanche à l'air de manière à ne pas créer de fuites sur le réseau. Elles devront permettre l'ouverture et la fermeture aisément sans dégrader la qualité de la gaine environnante.
Localisation	
Etablissement du prix unitaire	Ens

6.4.6 Fourniture et pose des bouches d'extraction bureaux

Description	Fourniture et pose de bouches de reprise et régulateur de débit associé (y.c. gaines flexibles isophoniques)
Performances techniques	Lw < 35dB(A) Bouche d'extraction fixe Régulateur de débit fixe sélectionné selon le débit attendu dans chaque pièce pour assurer la stabilité du débit en cas de variation de pression dans les réseaux Les gaines flexibles isophonique terminales seront remplacées pour l'intégration des régulateurs de débit (y.c. toutes sujétion nécessaire au bon fonctionnement : colliers de serrage, etc.)
Caractéristiques géométriques	Selon le diamètre de la gaine et le débit à extraire
Caractéristique visuelle et finition	Bouche de couleur blanche installée en faux plafond Selon validation du visuel par la maitrise d'ouvrage
Modèle indicatif de référence	Marque : ALDES Color line ou SR 135 ou équivalent MR Modulo ou équivalent
Mise en œuvre	Montage en faux plafond. Le nombre de bouche sera adapté en exécution selon le débit, la géométrie des bureaux et les possibilités de cheminement.
Localisation	Bureaux
Etablissement du prix unitaire	Unitaire

6.4.7 Fourniture et pose des bouches d'extraction Sanitaires

Description	Fourniture et pose de bouches autoréglables
Performances techniques	Débit réglable Lw < 35 dB(A) (acoustique) Gaine flexible isophonique
Caractéristiques géométriques	Selon débit à extraire
Caractéristique visuelle et finition	Bouche d'extraction ronde de couleur blanche avec grille amovible
Modèle indicatif de référence	Marque : ALDES Modèle : Bap Color Standard fixe ou équivalent

	Ou équivalent
Mise en œuvre	Montage sur faux-plafond. Les bouches seront disposées dans chaque sanitaire ainsi qu'au niveau des lavabos communs.
Localisation	Sanitaires
Etablissement du prix unitaire	Unitaire

6.4.8 Fourniture et pose de l'ensemble bouches et sondes CO2 des salles de réunion

Description	Fourniture et pose de bouches de reprise avec registre motorisé et sonde CO2 (y.c. gaines flexibles terminales)
Performances techniques	Lw < 40dB(A) Plénum Sonde CO2 ambiance avec sortie 0-10 V Registre motorisé permettant la modulation du débit entre un débit mini et maxi grâce à la commande 0-10 V, stabilisation du débit en fonction de la pression du réseau Gestion locale de l'information pour transmission directe entre la sonde et le registre motorisé ou via régulateur autonome propre au local Les gaines flexibles isophonique terminales seront remplacées pour l'intégration des régulateurs de débit (y.c. toutes sujétion nécessaire au bon fonctionnement : colliers de serrage, etc.)
Caractéristiques géométriques	Selon le diamètre de la gaine et le débit à extraire
Caractéristique visuelle et finition	Bouche de couleur blanche installée en faux plafond Selon validation du visuel par la maîtrise d'ouvrage
Modèle indicatif de référence	Marque : ALDES Modèle : Color Line ou SR 135 ou équivalent Registre : VAV XVA santard ou équivalent
Mise en œuvre	Montage en faux plafond. Le nombre de bouche sera adapté en exécution selon le débit, la géométrie des bureaux et les possibilités de cheminement.
Localisation	Salles de réunion
Etablissement du prix unitaire	Unitaire

6.4.9 Fourniture et pose des extracteurs

Description	Fourniture et pose de caisson d'extraction en toiture (y.c piège à son)
Performances techniques	Régulation à pression constante Moteur EC basse consommation
Référence indicative	ALDES EasyVEC Compact MIRO WATT ou équivalent
Mise en œuvre	- Installation en toiture sur suspentes à adapter selon les dimensions de l'équipement - Mise en œuvre de pièges à son entre l'extracteur et le réseau - Isolation acoustique de 25mm Le titulaire s'assurera de la compatibilité entre le nouvel équipement et l'installation électrique existante (dans le cas contraire le titulaire du lot devra modifier les installations afin de garantir le bon fonctionnement des équipements)
Prix	Unitaire
Localisation	Toiture

6.4.10 Ajout d'entrée d'air en façade

Description	Ajout de réglettes d'entrée d'air en façade
Performances techniques	Débit fixe de 45 m3/h
Caractéristiques géométriques	
Caractéristique visuelle et finition	Entrée d'air autoréglable couleur Anthracite ou au plus proche de l'existant Manchon de traversée de mur acoustique avec prise extérieure linéaire en haut fenêtre
Modèle indicatif de référence	Manchon : MHF Acoustique / Aldes ou équivalent Entrée d'air : EA / Aldes ou équivalent
Mise en œuvre	Installation murale au-dessus des menuiseries (y.c. reprises de plâtre et peintures si nécessaires) y.c. accessoires nécessaires à la pose dans les conditions décrites par la réglementation et les fabricants
Localisation	Bureaux
Etablissement du prix unitaire	Unitaire

6.5 Travaux de chauffage / climatisation

6.5.1 Généralités

Méthode de dimensionnement

Les calculs des déperditions et/ou d'apports thermiques du bâtiment sont à la charge de l'entreprise et placés sous sa responsabilité. Les besoins en chauffage seront déterminés conformément à la norme NF EN 12 831. Les besoins de refroidissement seront calculés selon la méthode RTS de l'ASHRAE.

6.5.2 Dépose

Description	La prestation consiste à déposer les cinq groupes extérieurs, l'ensemble des unités intérieures, les réseaux frigorifiques et électriques ainsi que la GTC Préalablement à la dépose il conviendra de récupérer les fluides frigorigènes dans des bouteilles de récupération et de déposer les bardages pour l'accès aux groupes en toiture L'évacuation et/ou réutilisation devra être tranché avec la maîtrise d'ouvrage
Référence	Confère plan de dépose
Mise en œuvre	Récupération du fluide frigorifique en suppression ou en liquide/vapeur pour l'ensemble des groupes
Prix	Ensemble
Localisation	Tous niveaux

6.5.3 Grutage

Description	- Il s'agit du grutage de cinq PAC en dépose et pose
Mise en œuvre	Les déposes et les poses sont à effectuer en toiture avec démontage des emplacements actuels pour faciliter la dépose et la pose des nouveaux équipements
Prix	Ensemble
Localisation	Toiture

6.5.4 Cassettes

Description	Cassettes 4 voies yc raccords frigorifique/dérivation Listing des cassettes dans la partie de chaque groupe
--------------------	---

Performance technique	Soufflage 8 directions par effet coanda Diffusion grande hauteur Pression sonore à 1.5m et en GV/PV/MV < à 45 db Pompe de relevage intégrée 60*60 maximum sans débordement Filtre antivirus (Polypropylène, résistant à la moisissure) Option détection de présence Chaque unité intérieure sera munie d'un siphon, y compris les appareils équipés de pompes de relevage (le siphon étant implanté en haut de relevage). Les réseaux d'évacuation des condensats sont réalisés en tube PVC Compact classés M1 y compris tous raccords, supports et accessoires nécessaires à leur bonne mise en œuvre. Chaque terminaison de réseau condensats est munie d'un siphon démontable à grande garde d'eau (minimum 20 cm). Raccordement des condensats sur les chutes EP ou EU;EV à proximité. le bac à condensat sera obligatoirement équipé en standard, d'un dispositif anti bactérien (ion argent) réduisant l'encrassement et éliminant les mauvaises odeurs. Confort : Il sera <u>impératif de respecter les niveaux sonores</u> (en petite vitesse) et les débits d'air, décrit dans le présent descriptif. En termes de diffusion d'air, il sera possible de <u>gérer individuellement chaque volet</u> de l'unité intérieure De plus, afin de minimiser l'inconfort lié au flux d'air, chaque volet de l'unité intérieure permettra une diffusion par <u>effet « coanda »</u> Une liaison de type bus assurera la communication entre chaque groupe extérieur, les unités intérieures, respectivement depuis les coffrets de répartition. Le raccordement du bus sera obligatoirement en série assurant la parfaite communication entre les différents équipements du système. Ce bus devra être constitué de 2 conducteurs de section minimale 0.75 mm², non polarisés, blindés (tresse métallique raccordée à la masse en un point). La longueur max d'un bus est de 1000 m. Toute fois en utilisant des relais il sera possible de monter jusqu'à 5000 m max.
Mise en œuvre	En faux plafond, Le panneau devra <u>être impérativement et au maximum de 620 x 620</u> permettant un calepinage des dalles de faux plafond aisé (possibilité d'installer des dalles lumineuses et/ou diffuseurs à côté de l'unité intérieure (seront proscrites toutes les façades supérieures à 620x620)). Avec dérivation frigo multikit (23) type E-xxxS/XN4 ou équivalent

Prix	U et sous-détail selon puissance
Localisation	Cf plan RDC, 1 ^{er} et 2 ^{ème}

6.5.5 Splits

Description	SPLIT MURAL y compris raccord frigorifique/dérivation Listing des SPLITS dans la partie de chaque groupe
Performance technique	Les unités de type murales à détendeur externe, seront installées sur une paroi verticale, en partie haute. Ces unités permettront de "<u>déporter</u>" les éventuels bruits de détente à l'extérieur de la pièce. Le détendeur déporté, sera à installer à l'extérieur de la pièce à traiter Une liaison de type bus assurera la communication entre chaque groupe extérieur, les unités intérieures, respectivement depuis les coffrets de répartition. Le raccordement du bus sera obligatoirement en série assurant la parfaite communication entre les différents équipements du système. Ce bus devra être constitué de 2 conducteurs de section minimale 0.75 mm², non polarisés, blindés (tresse métallique raccordée à la masse en un point). La longueur max d'un bus est de 1000 ml. Toute fois en utilisant des relais il sera possible de monter jusqu'à 5000 ml max. Chaque unité intérieure sera alimentée depuis le tableau général, avec une protection en tête de ligne et un disjoncteur de courbe C. Chaque unité intérieure sera munie d'un siphon, y compris les appareils équipés de pompes de relevage (le siphon étant implanté en haut de relevage). Les réseaux d'évacuation des condensats sont réalisés en tube PVC Compact classés M1 y compris tous raccords, supports et accessoires nécessaires à leur bonne mise en œuvre. Chaque terminaison de réseau condensats est munie d'un siphon démontable à grande garde d'eau (minimum 20 cm). Raccordement des condensats sur les chutes EP ou EU; EV à proximité. <u>IMPORTANT</u> : en aucun cas les réseaux condensats ne seront apparents. Ils chemineront en colonne, en gaine technique, ou encastrés dans des saignées du doublage isolant
Mise en œuvre	Mural Avec dérivation frigo multikit (23) type E-xxxS/XN4 ou équivalent
Prix	U et variable selon puissance
Localisation	Cf plan RDC, 1 ^{er} et 2 ^{ème}

6.5.6 Télécommande

Description	Télécommande programmable
Performances techniques	Chaque télécommande (dimensions : 120 x 121 x 21) pourra piloter individuellement ou simultanément les UI de son espace (possibilité de configuration en Maître/Esclave) et disposera d'un afficheur à cristaux liquides et d'un clavier permettant aux utilisateurs de sélectionner et afficher leurs paramètres de fonctionnement principaux : - Marche ou l'arrêt de l'unité, - Température de consigne, - Plage disponible en froid : 19°C/ 30°C, - Plage disponible en chaud : 17°C/30°C, - Fonction "Gentle Cool" (régulation de la température de soufflage en froid), - Fonction "Économie d'énergie" - Fonction hors-gel, - Affichage de la consommation du groupe extérieur, - Modes Eco, - Réglage des fonctions optionnelles, - Changement de mode chaud, froid, déshumidification et auto, - Affichage de l'heure et du jour, - Affichage de la température de consigne et/ou d'ambiance, - Verrouillage de la télécommande, - Gestion de l'alarme du filtre (si activé), - Vitesse de ventilation (TPV / PV / MV / GV) : selon modèle, - Affichage de la consommation de l'unité intérieure.
Référence	PC-ARFG2-E commande-indiv-SysFREE-Gen 3 ou équivalent
Mise en œuvre	
Prix	U
Localisation	Chaque local

6.5.7 Groupe extérieur 1 et cassettes : GE01

Description	Fourniture et pose d'une PAC y compris alimentation et protection électrique si non compatible à l'existant, Groupe extérieur au R32 en triphasé alimentant 18 unités 2 tubes - L'ensemble des raccordements (électriques et fluides) - Le groupe extérieur sera alimenté électriquement depuis le tableau général avec une protection en tête de ligne et un disjoncteur courbe D. L'installateur aura à sa charge de vérifier la compatibilité de l'installation électrique existante et le cas échéant la fourniture
--------------------	--

	et la pose d'un sectionneur de proximité pour le groupe afin de respecter les normes en vigueur. - La mise en service
Performances techniques	SCOP > 4.5 et SEER > à 6.9
Référence	Groupe extérieur : RAS-14FSRS2E 2Tde HITACHI ou équivalent GE-Air-365-Max-40kW-R32-400V Cassettes (3) : RCIM-0.8FSR2E 600*600, 2.2 kW R32 Cassettes (2) : RCIM-1FSR2E 600*600, 2.8 kW R32 Splits (13) : confère annexe 1, intitulé sélection des unités intérieures pour les références, la puissance et le zonage - RPK-0.6 FSR2(h)M (3), UI Syst FREE-1.7/1.9 kW R32 - RPK-0.8 FSR2(h)M (7), UI Syst FREE-2.2/2.5 kW R32 - RPK-1.0 FSR2(h)M (2), UI Syst FREE-2.8/3.2 kW R32 - RPK-1.5 FSR2(h)M (1), UI Syst FREE-4/4.8 kW R32
Mise en œuvre	En toiture sur dalle existante
Prix	Ensemble
Localisation	R+2

6.5.8 Groupe extérieur 2 et cassettes : GE02

Description	Fourniture et pose d'une PAC y compris alimentation et protection électrique, Groupe extérieur au R32 en triphasé alimentant 26 unités 2 tubes - L'ensemble des raccordements (électriques et fluides) - Le groupe extérieur sera alimenté électriquement depuis le tableau général avec une protection en tête de ligne et un disjoncteur courbe D. L'installateur aura à sa charge de vérifier la compatibilité de l'installation électrique et le cas échéant la fourniture et la pose d'un sectionneur de proximité pour le groupe afin de respecter les normes en vigueur. - La mise en service
Performances techniques	SCOP > 4.76 et SEER > à 6.43
Référence	Groupe extérieur : RAS-20FSRS2E 2 T de HITACHI ou équivalent GE-Air-365-Max-56kW-R410A-400V, R32 Cassettes (9) :

- RCIM-0.8FSR2E (4) 600*600 2.2kW-R32 - RCIM-1FSR2E (3) 600*600 2.8kW-R32 - RCIM-1.3FSR2E (1) 600*600 3.8kW-R32 - RCIM-1.5FSR2E (1) 600*600 4kW-R32 Split (17) : - RPK-0.6 FSR2(h)M (11), UI Syst FREE-1.7/1.9 kW R32 - RPK-0.8 FSR2(h)M (4), UI Syst FREE-2.2/2.5 kW R32 - RPK-1.0 FSR2(h)M (2), UI Syst FREE-2.8/3.2 kW R32	
Mise en œuvre	
Prix	Ensemble
Localisation	R+1 Nord

6.5.9 Groupe extérieur 3 et cassettes : GE03

Description	Fourniture et pose d'une PAC y compris alimentation et protection électrique, Groupe extérieur au R32 en triphasé alimentant 22 unités 2 tubes - L'ensemble des raccordements (électriques et fluides) - Le groupe extérieur sera alimenté électriquement depuis le tableau général avec une protection en tête de ligne et un disjoncteur courbe D. L'installateur aura à sa charge de vérifier la compatibilité de l'installation électrique et le cas échéant la fourniture et la pose d'un sectionneur de proximité pour le groupe afin de respecter les normes en vigueur. - La mise en service
Performances techniques	SCOP > 4.76 et SEER > à 6.43
Référence	Groupe extérieur : RAS-16FSRS2E-2T de HITACHI ou équivalent GE-Air-365-Max-45kW-R410A-400V, R32 Cassettes (11) - RCIM-0.6FSR2E(1) 600*600 1.7kW-R32 - RCIM-1.5FSR2E (10) 600*600 2.2kW-R32 Split (11) : - RPK-0.6 FSR2(h)M (5), UI Syst FREE-1.7/1.9 kW R32

	- RPK-0.8 FSR2(h)M (6), UI Syst FREE-2.2/2.5 kW R32
Mise en œuvre	Avec dérivation frigo multikit (21) type E-xxxS/XN4 ou équivalent
Prix	Ensemble
Localisation	R+1 Sud

6.5.10 **Groupe extérieur 4 et cassettes : GE04**

Description	Fourniture et pose d'une PAC y compris alimentation et protection électrique, Groupe extérieur au R32 en triphasé alimentant 20 unités 2 tubes - L'ensemble des raccordements (électriques et fluides) - Le groupe extérieur sera alimenté électriquement depuis le tableau général avec une protection en tête de ligne et un disjoncteur courbe D. L'installateur aura à sa charge de vérifier la compatibilité de l'installation électrique et le cas échéant la fourniture et la pose d'un sectionneur de proximité pour le groupe afin de respecter les normes en vigueur. - La mise en service
Performances techniques	SCOP > 4.5 et SEER > à 6.9
Référence	Groupe extérieur : RAS-14FSRS2E-2T de HITACHI ou équivalent GE-Air-365-Max-40kW-R410A-400V, R32 Cassettes (11) - RCIM-0.6FSR2E (6) 600*600 1.7kW-R32 - RCIM-0.8FSR2E (3) 600*600 2.2kW-R32 - RCIM-1FSR2E (1) 600*600 2.8kW-R32 - RCIM-1.3FSR2E (1) 600*600 3.8kW-R32 Split (9): - RPK-0.6 FSR2(h)M (6), UI Syst FREE-1.7/1.9 kW R32 - RPK-0.8 FSR2(h)M (1), UI Syst FREE-2.2/2.5 kW R32 - RPK-1.3 FSR2(h)M (1), UI Syst FREE-3.8/4.2 kW R32 - RPK-1.5 FSR2(h)M (1), UI Syst FREE-4/4.8 kW R32
Mise en œuvre	En toiture sur dalle existante
Prix	Ensemble
Localisation	RDC Nord

6.5.11 **Groupe extérieur 5 et cassettes : GE05**

Description	Fourniture et pose d'une PAC y compris alimentation et protection électrique, Groupe extérieur au R32 en triphasé alimentant 18 unités y 2 tubes - L'ensemble des raccordements (électriques et fluides) - Le groupe extérieur sera alimenté électriquement depuis le tableau général avec une protection en tête de ligne et un disjoncteur courbe D. L'installateur aura à sa charge de vérifier la compatibilité de l'installation électrique et le cas échéant la fourniture et la pose d'un sectionneur de proximité pour le groupe afin de respecter les normes en vigueur. - La mise en service
Performances techniques	SCOP > 4.5 et SEER > à 6.9
Référence	Groupe extérieur : RAS-12FSRS2E-2T de HITACHI ou équivalent GR-SETFREE-MiniL-33.5kW R32-400V Cassettes (10) - RCIM-0.6FSR2E(4) 600*600 1.7kW-R32/R32 - RCIM-0.8FSR2E(5) 600*600 2.2kW-R32/R32 - RCIM-1FSR2E(1) 600*600 2.8kW-R32/R32 Split (8) : - RPK-0.6 FSR2(h)M (5), UI Syst FREE-1.7/1.9 kW R32 - RPK-0.8 FSR2(h)M (2), UI Syst FREE-2.2/2.5 kW R32 - RPK-1.0 FSR2(h)M (1), UI Syst FREE-2.8/3.2 kW R32
Mise en œuvre	Avec dérivation frigo multikit (17) type E-xxxS/XN4 ou équivalent
Prix	Ensemble
Localisation	RDC Sud

6.5.12 **GTC et mise en service**

Description	Mise en place d'une GTC y compris mise en service globale de l'installation
Performances techniques	CSNET Manager 2 avec Ecran 15 pouces Pilotage de l'ensemble des UI Télécommande programmable Création de zones de supervision Délestage Programme annuel illimité

	Compatibilité MODBUS TCP/IP ou KNX Intégration plan de site Notification des défauts par email et historique défauts Pilotage et visualisation T ambiance Suivi de la consommation énergétique des groupes et des UI
Référence	CSNET Manager 2 ou équivalent avec passerelle HC-A64NET
Mise en œuvre	Support mural - Réf. : WALL SUPPORT 2 Pied - Réf. : STAND SUPPORT de chez HITACHI ou équivalent
Prix	
Localisation	Local GTC au RDC

6.5.13 *Comptage*

Description	Mise en place d'un comptage pour chaque groupe et unités intérieures
Performances techniques	Mesure et visualisation de l'énergie totale et partielle sur le CS MANAGER Mesure des paramètres électriques : I, U, V, f Puissance, facteur de puissance Communication Modbus TCP Le CSNET Manager fournira sur la période demandée les valeurs de consommation en %, kW ou Euro si le tarif de l'électricité est renseigné ou de manière individuelle (libre choix à l'utilisateur). Surveillance et dépannage permettant d'améliorer la qualité et la rapidité des interventions grâce à la sauvegarde des paramètres de fonctionnement de l'installation ainsi que des codes défauts. Programmation d'une horloge annuelle (réduits de nuit, périodes d'inoccupation des locaux...) Restriction de la plage de températures de consigne accessible et verrouillage de certains paramètres de fonctionnement.
Référence	COUNTIS E27 ou SIEMENS 7KM PAC3200 ou équivalent
Mise en œuvre	Sur un rail DIN de 35 mm. Ils doivent être utilisés dans des armoires électriques.
Prix	Ensemble
Localisation	Armoire électrique CVC

6.5.14 *Mise en service*

L'ensemble des circuits frigorifiques devront être contrôlés et testés une fois l'ensemble des UI raccordées. L'installation sera éprouvée sous pression d'azote à 38 bars (minimum) durant 24 heures avec les vannes de l'unité extérieure fermées.

Une vérification sera faite par mise sous pression d'azote, afin de respecter la directive 2014/68/EU du 15-05-2014 relatif aux équipements sous pression et de la norme NF EN 378-2 d'avril 2017.

L'installation sera soigneusement tirée au vide (12 heures minimum) par une pompe à vide qui devra rester obligatoirement en fonctionnement jusqu'à la mise en service du constructeur. Le mètre réel (branche par branche) de l'installation est impératif avant la mise en service afin de calculer le complément éventuel de charge de réfrigérant.

L'unité extérieure sera mise sous tension 12 heures au minimum avant la mise en service. La charge en fluide frigorifique R32 de l'installation sera effectuée par l'entreprise du présent lot, après parfait achèvement de la totalité des phases décrites ci-dessus et après contrôle par le fabricant du vide de l'installation.

L'appoint de réfrigérant devra être effectué sous contrôle du fabricant ou par l'entreprise dans le cas d'une accréditation du constructeur. L'assistance à la mise en service finale des installations sera effectuée par le fabricant ou toute autre personne mandatée par elle.