CETRAC
INGENIERIE

ISAE - SUPMECA

Rénovation technique des combles

3 rue Fernand Hainaut - 93407 Saint-Ouen

CCTP Lot N° 8 – CVC/PLOMBERIE
Phase DCE



Maitre d'ouvrage

ISAE - SUPMECA

3 rue Fernand Hainaut

93407 SAINT-OUEN

Juillet 2026

Siège Social 3, rue Jacques Brel BP 50065 44814 St Herblain cedex ☎ 02.51.83.72.55 🗐 02.51.83.72.56 E-Mail cetrac.nantes@cetrac.fr

Sommaire Lot N°8

8 CHAUFFAGE-VENTILATION-PLOMBERIE SANITAIRES 3
8.2 GENERALITES 3
8.2.1 OBJET DU CCTP 3
8.2.2 PRESENTATION GENERALE DU PROJET 3
8.3 DESCRIPTION DES OUVRAGES DE CHAUFFAGE / RAFRAICHISSEMENT 5
8.3.1 UNITES EXTERIEURES (DRV) 5
8.3.2 UNITE EXTERIEURE (Monosplit) 8
8.3.3 LIAISONS FRIGORIFIQUES 9
8.3.4 BOÎTIERS DE REPARTITION 9
8.3.5 UNITES INTERIEURES 10
8.3.6 REGULATION 12
8.3.7 CIRCUITS ELECTRIQUES 15
8.3.8 CONDENSATS 16
8.3.9 ESSAIS - MISE EN SERVICE 16
8.4 DESCRIPTION DES OUVRAGES DE VENTILATION 16
8.4.1 PRINCIPE GENERAL 16
8.4.2 PRESCRIPTIONS GENERALES 17
8.4.3 PRESCRIPTIONS SPECIFIQUES 22
8.5 DESCRIPTION DES OUVRAGES DE PLOMBERIE ET SANITAIRES 30
8.5.1 EAU FROIDE SANITAIRE 30
8.5.2 EAU CHAUDE SANITAIRE 32
8.5.3 EQUIPEMENTS ET ACCESSOIRES SANITAIRES 34
8.5.4 EVACUATIONS DES EAUX USEES ET EAUX VANNES (EU / EV) 42
8.5.5 EVACUATIONS DES EAUX PLUVIALES (EP) 44
8.6 DESCRIPTION DES TRAVAUX D'ELECTRICITE 44
8.6.1 GENERALITES 44
8.6.2 COUPURE GENERALE POMPIER 44
8.6.3 ARMOIRES ELECTRIQUES 44
8.6.4 LIAISONS EQUIPOTENTIELLES 46
8.6.5 LIAISONS ELECTRIQUES 46
8.6.6 TABLEAU DES ALIMENTATIONS ELECTRIQUES 47
8.7 HYPOTHESES DE CALCUL ET DE CONCEPTION 47
8.7.1 TEXTES ET REGLEMENTATIONS APPLIQUABLES 47
8.7.2 ETUDE THERMIQUE REGLEMENTAIRE 48
8.7.3 ETANCHEITE A L'AIR 48
8.7.4 CHAUFFAGE-RAFRAICHISSEMENT 51
8.7.5 VENTILATION 52
8.7.6 PLOMBERIE 55
8.7.7 ACOUSTIQUE 56
8.7.8 ACCESSIBILITE PERSONNES A MOBILITE REDUITE (PMR) 59
8.8 LIMITES DE PRESTATIONS 59
8.9 MISSION DES PARTIS 59
8.9.1 MISSION DU BUREAU D'INGENIERIE TECHNIQUE 59
8.9.2 MISSION DE L'ENTREPRISE 60
8.10 RECEPTION ET FORMATION 69
8.10.1 RECEPTION 69
8.10.2 FORMATION 69

8 CHAUFFAGE-VENTILATION-PLOMBERIE SANITAIRES

INTERVENANTS

ECONOMISTE - Daniel CLERIS Architecte	9, rue du Colonel Rozanoff - 75012 Paris
BUREAU D'ETUDES STRUCTURE - ECB	34, rue Villebois Mareuil 35400 Saint-Malo
BUREAU DE CONTROLE – BTP CONSULTANTS	1, Place Ch. De Gaulle 78067 ST-QUENTIN-EN-YVELINES

TRACABILITE DOCUMENTAIRE

Le tableau ci-dessous est utilisé à l'occasion des engagements de qualité du Bureau d'études CETRAC. Il a été créé avec pour objectif de vous apporter une traçabilité documentaire exigeante.

Dans le cas d'une demande de modification(s) de l'une ou l'autre des parties contractantes, un nouveau document est élaboré avec un nouvel indice. En conséquence, le document précédent n'est plus contractuel.

INDICE	DATE DE MODIFICATION	NATURE DE LA MODIFICATION
-	Juillet 2026	Édition initiale

VARIANTES

Le présent CCTP précise pour certains appareils des références de marque et de qualité.

Nous vous demandons en premier lieu de répondre en base sur les appareils décrits au CCTP et seulement, si vous le jugez utile, de proposer en variante, des appareils d'une autre marque sous les réserves suivantes :

- Présentation à l'architecte des échantillons du matériel à installer ;
- Agrément du Maître d'Ouvrage ou de son représentant ;
- Technique et qualité équivalentes (à justifier par l'entreprise) ;
- Garantie identique ou supérieure ;
- Esthétique identique (photos à fournir).

8.2 GENERALITES

8.2.1 OBJET DU CCTP

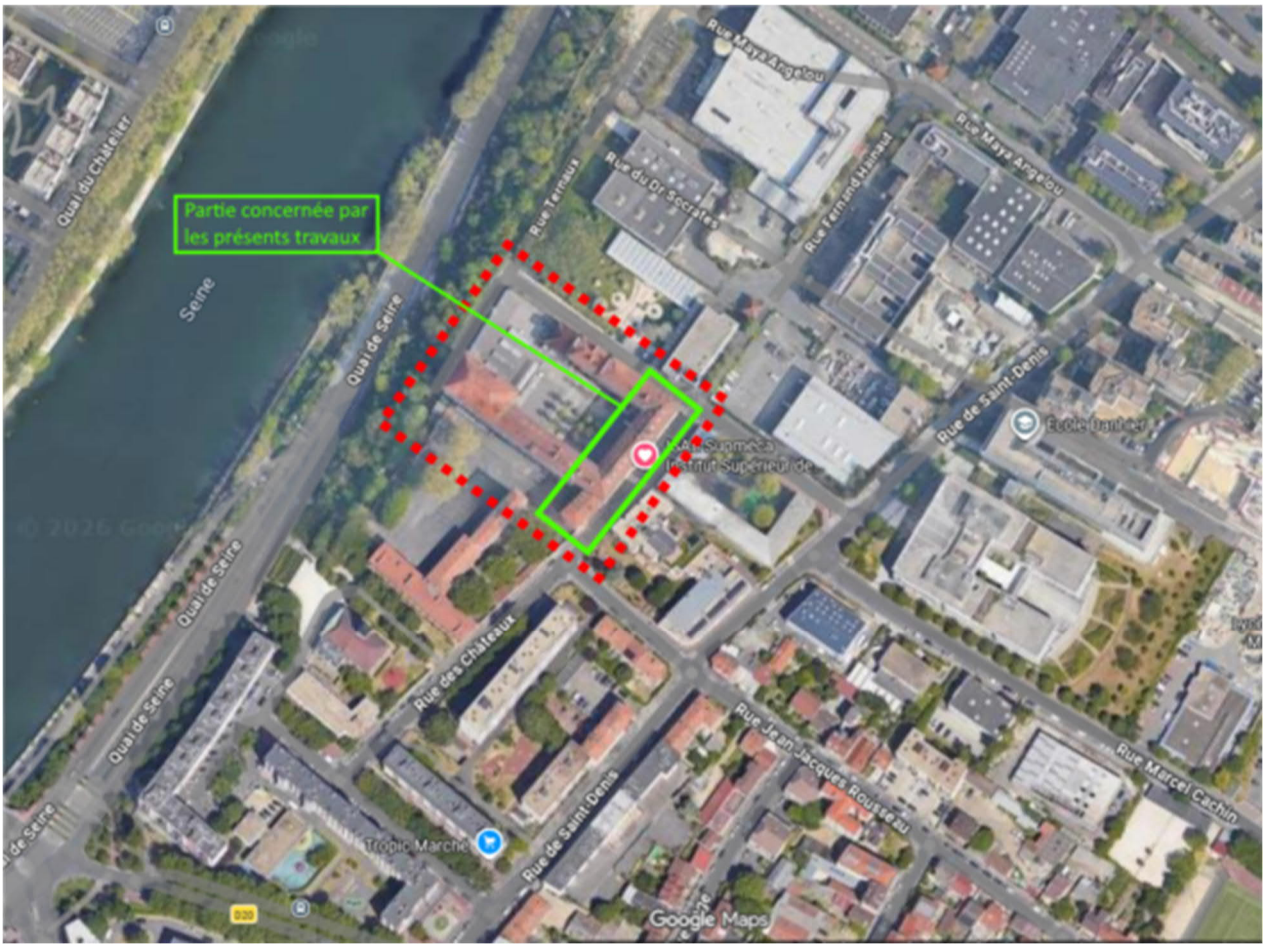
Le présent CCTP a pour objet de définir l'étendue des prestations et des conditions techniques d'exécution des installations du lot CHAUFFAGE - RAFRAÎCHISSEMENT - VENTILATION – PLOMBERIE SANITAIRES relative à la rénovation des combles de l'aile Fernand Hainaut de l'ISAE-SUPMECA situé à SAINT-OUEN (93).

8.2.2 PRESENTATION GENERALE DU PROJET

8.2.2.1 LOCALISATION

Le projet est situé à l'adresse suivante :

ECOLE ISAE-SUPMECA
3, rue Fernand Hainaut
93407 SAINT-OUEN



8.2.2.2 CLASSEMENT DU BATIMENT

Le bâtiment est classé de la manière suivante :

- Le bâtiment est classé en ERP de 2ème catégorie de type R.

8.2.2.3 PRESENTATION

Le projet de rénovation des combles se compose :

Au niveau R+3 (Combles) :

- 2 salles de travail informatique
- 1 bloc sanitaire
- 1 Local technique ventilation

Au niveau R+1 :

- Prolongation de la ventilation du R+3 pour le bloc sanitaire du R+1

A l'extérieur :

- 1 cour intérieure

8.2.2.4 CONSISTANCE DES TRAVAUX

Les travaux prévus dans le cadre de l'opération et dus par le présent lot sont décrits dans le présent CCTP et concernent principalement :

- Le chauffage et rafraîchissement par des systèmes à détente directe, type groupes DRV situés en combles du bâtiment ou dans la cour intérieure
- La climatisation spécifique à détente directe pour le local informatique.
- La ventilation mécanique double flux et simple flux de l'ensemble des locaux du bâtiment.
- Les installations de plomberie sanitaire et les appareils sanitaires.
- Les réseaux d'évacuations EU / EV et EP à l'intérieur du bâtiment.

8.3 DESCRIPTION DES OUVRAGES DE CHAUFFAGE / RAFRAICHISSEMENT

Le chauffage et le rafraîchissement ainsi que la récupération de chaleur des locaux seront assurés par un système DRV à détente directe à condensation par air assurant simultanément et automatiquement la production de chaud et de froid avec seulement 2 tubes frigorifiques.

Cette technique de production simultanée permet de réduire très sensiblement les dépenses d'énergie, de réduire les coûts de fonctionnement, et d'assurer un confort individualisé inégalé quelle que soit la saison.

Le système installé sera à Débit de Réfrigérant Variable (D.R.V) de marque Mitsubishi Electric, gamme City Multi, série PURY-P à technologie R2, ou techniquement équivalent.

Les unités extérieures seront certifiées EUROVENT

Les unités extérieures basculeront selon leur fonctionnement en mode chauffage de façon à privilégier la puissance fournie par basse température (mode priorité puissance) et de façon également à optimiser les économies d'énergies lors des remontées en température (mode priorité COP).

L'installation sera composée d'une ou plusieurs unités extérieures (UE), d'une ou plusieurs unités intérieures (UI), maximum par UE (selon modèle) et de 1 à 12 Boîtier de Récupération d'énergie type CMB appelés BC Controller.

Un BC Controller sera composé de 4 à 16 sorties indépendante selon les modèles.

Un groupe DRV pourra alimenter jusqu'à 12 BC Controller et 50 unités intérieures totalement indépendantes.

Le groupe DRV alimentera le ou les boîtiers de répartition BC Controller de type CMB avec seulement 2 tubes frigorifiques.
Chaque unité intérieure sera alimentée depuis une sortie du BC Controller avec seulement 2 tubes frigorifiques. Chaque sortie du BC Controller pourra alimenter de 1 à 3 unités intérieures dans un mode identique. Le fluide frigorigène utilisé dans l'installation sera du R410A.

La climatisation du local VDI se fera par un système Split Inverter à détente directe et à condensation par air permettant le rafraîchissement et le chauffage du local.

La technologie Inverter permettra de moduler en permanence la puissance de l'unité extérieure en fonction des variations de charge thermique de la pièce.

8.3.1 UNITES EXTERIEURES (DRV)

8.3.1.1 CARACTERISTIQUES

Il est prévu une unité extérieure associée à différentes unités intérieures :

Caractéristiques générales

Ce système à débit de réfrigérant variable sera refroidi par air et utilisera en détente directe un caloporteur inoffensif pour la couche d'ozone type R410a comme élément de transport thermique pour le chauffage et le rafraîchissement.

Ils comprendront un ou des compresseur(s) de type Scroll Hermétique (Scroll) Inverter linéaire par module, dont la plage de variation de fréquence (15Hz - 100Hz, précision +/- 0.01Hz) lui permettra d'ajuster à chaque

instant sa vitesse finement et donc le débit de réfrigérant aux besoins frigorifiques ou calorifiques. Plage de régulation de 15 à 100%.

Le chauffage sera maintenu pendant les phases de dégivrage des unités extérieures.

Les unités sont équipées d'échangeur tube à ailettes à passage multiple. Les ventilateurs sont de type hélice avec une pression de 60Pa.

Leur conception leur permettra de fonctionner en mode chauffage jusqu'à -20°C BH extérieur, et en mode froid de -5°C à +46°C BS extérieur.

Ils seront de type Modulaire et seront 100% Inverter. Ils comprendront un ou des compresseur(s) de type Scroll Hermétique (Scroll) Inverter linéaire par module, dont la plage de variation de fréquence (15Hz - 100Hz, précision +/- 0.01Hz) lui permettra d'ajuster à chaque instant sa vitesse finement et donc le débit de réfrigérant aux besoins frigorifiques ou calorifiques.

Le circuit frigorifique sera composé de compresseur(s) " Scroll " protégé(s) en amont par une bouteille anti-coup de liquide, d'un séparateur d'huile, d'un ou plusieurs échangeurs air/ R410a équipés d'un circuit de sous refroidissement et revêtus en standard d'une couche de protection anti-corrosion type acrylique, de détendeurs électroniques protégés en amont et en aval par 2 filtres, d'une vanne 4 voies, d'un réservoir de liquide et d'un jeu de vannes à main sur l'arrivée des tuyauteries.

Les compresseurs utilisés seront tous de type Scroll à spirale haute pression de marque MITSUBISHI.

Ces compresseurs, très hautes performances, permettent d'optimiser de +50% les performances à charges partielles par rapport aux compresseurs traditionnels.

Leur lubrification se fera par différence de pression entre le refoulement et l'aspiration, ce qui rendra la pompe à huile non nécessaire. Les compresseurs scroll inverter seront équipés d'un rotor en néodyme et seront alimentés en courant continu pour optimiser les performances de l'installation en régime réduit.

Tous les compresseurs seront montés sur plot anti-vibratiles et raccordés aux tuyauteries d'aspiration et de refoulement par des raccords de type flare. Ils seront préchargés en huile poluvinylether, protégés électriquement et frigorifiquement par une platine de contrôle du sens de rotation des phases, des résistances de carter, un pressostat HP de sécurité, un relai de surintensité, un capteur de température de refoulement, et une temporisation.

Les modules de régulation électroniques seront intégrés dans les groupes et contrôleront en permanence et de façon linéaire les vitesses de rotation du (des) compresseur(s) Scroll Hermétique (Scroll) / Hermétique (Scroll) inverter et du (des) moteur(s) DC-inverter du ventilateur extérieur.

Cette régulation électronique de dernière génération associée à un circuit frigorifique performant, permettra d'assurer un confort optimal tout en maintenant des coefficients de performances élevés sur toute la plage de fonctionnement du groupe extérieur, et particulièrement en charges partielles.

L'entreprise devra confirmer le dimensionnement des unités extérieures en phase EXE.

Caractéristiques techniques PURY-P350 YNW-A2



- Alimentation : 3N~ 400V 50Hz (25,1 A)
- Puissance frigorifique nominale : 40,0 kW
- Puissance de chauffage nominale : 45,0 kW
- Puissance absorbée mode Froid : 14,92 kW
- Puissance absorbée mode Chaud : 13,88 kW
- EER (mode de refroidissement) : 2,68
- COP (mode chauffage) : 3,67
- Niveau de pression acoustique : 76 dB (A)
- Niveau de pression acoustique (mode nuit) : 44 dB (A)
- Dimensions extérieures : 1240 x 740 x 1858ht (mm)
- Poids brut : 269 kg
- Nombre de compresseur : 2
- Débit : 15 000 m3/h
- Localisation : à déterminer

8.3.1.2 SUPPORTAGE

Les unités extérieures seront installées en local technique créé à cet effet en combles perdus

Le local comprendra une dalle ou platelage (hors présent lot) et des grilles de ventilation nécessaires au bon fonctionnement de la PAC.

L'entreprise aura à sa charge la fourniture et la pose de pieds antivibratiles à mettre en interposition entre la structure et les UE.

8.3.1.3 GRUTAGE

L'entreprise aura à sa charge le grutage et la manutention des unités extérieures, avant fermeture de la toiture par grilles de ventilation

8.3.1.4 ACOUSTIQUE

Le présent lot prévoira l'installation de pièges à sons derrière les grilles d'aspiration et de rejet de la PAC.

Les dimensions et compositions de ces pièges à sons seront fournies par le bureau d'études acoustique.

Il sera prévu des baffles acoustiques. Les silencieux rectangulaires, à baffles, seront de marque TROX ou équivalent, type MSA avec baffles insérés de type MKA, placés sur l'ensemble des orifices de la grille de ventilation. Les silencieux présentent les caractéristiques suivantes :

- Le cadre de raccordement est réalisé par un profilé de gaine galvanisé (30 mm). En cas de division dans le sens de la largeur ou de la hauteur, les silencieux sont livrés normalement avec cadre de raccordement en profilé de cornière d'acier galvanisé.
- Le cadre aérodynamique (rayon > 15 mm) permet de réduire les pertes de charge de 30% par rapport à un profil plat.
- Il fonctionne sur le principe d'absorption plus résonateur (pour atténuer les basses fréquences). Les données acoustiques mesurées sont conformes à la norme ISO 7235
- La laine minérale est revêtue d'un tissu en fibres de verre anti-défibrage jusqu'à 20 m/s. Cette laine minérale est incombustible, conforme EN 13501, de classe A1 en réaction au feu. Elle est également biodégradable insensible au développement fongique et bactérien, donc hygiéniquement sûr.



8.3.2 UNITE EXTERIEURE (Monosplit)

Il sera prévu une Unité Extérieure (UE) indépendante pour traiter le local informatique. Elle sera assemblée et testée en usine, elle sera préchargée en fluide R410A.

Elle sera équipée d'un compresseur à très haut rendement énergétique. Le compresseur commandé par Inverter limitera les surintensités au démarrage et permettra la variation de la puissance frigorifique. Une bouteille accumulatrice, équipera l'unité afin de permettre la récupération intégrale du fluide frigorigène de l'installation.

L'unité extérieure comportera les éléments principaux suivants :

- Un compresseur hermétique type Scroll à régulation Inverter a faible intensité de démarrage ;
- Un réservoir de puissance breveté améliorant le cycle thermodynamique ;
- Une régulation de puissance par variation de fréquence par pas de 1 Hz/sec ;
- Une plage de régulation de 20 à 100% afin de s'adapter aux besoins spécifiques de chacune des unités intérieures ;
- Un échangeur thermique traité contre la corrosion ;
- Un séparateur d'huile haute performance ;
- Un ensemble de sécurités températures et pressions internes et externes ;
- Un ventilateur à régulation Inverter type hélicoïde à haut rendement ;
- Des contacts secs d'entrées et de sorties pour le Marche/Arrêt, Bascule été/hiver, Bascule en mode silence (mode nuit), report défaut, raccordement d'une horloge…
- Ensemble de cartes de régulation électronique permettant la visualisation des paramètres de fonctionnement ;
- Prises de pression, vannes d'arrêt et raccords frigorifiques à braser pour assurer une parfaite étanchéité du circuit.

L'unité extérieure devra respecter les caractéristiques techniques suivantes :

Référence	PUHZ-ZRP35VKA2
Puissance min / nominale / max frigorifique (kW)	1,6 / 3,6 / 4,5
Puissance nominale absorbée (kW)	0,94
EER nominal	3,83
SEER	5,90
Puissance min / nominale / max calorifique (kW)	1,6 / 4,1 / 5,2
Puissance nominale absorbée (kW)	1,07
COP	3,83
SCOP	3,90
Pression sonore dB(A) en froid à 1m et GV	44
Puissance sonore dB(A) en froid	65
Dimensions HxLxP (mm)	630x809x300
Poids (kg)	13
Plage de fonctionnement chaud (°C)	-11/+21°C
Plage de fonctionnement froid (°C)	-5/+46°C



Alimentation électrique	230 V monophasée	

L'unité extérieure sera installée dans le local technique PAC.

8.3.2.1 UNITE EXTERIEURE

8.3.3 LIAISONS FRIGORIFIQUES

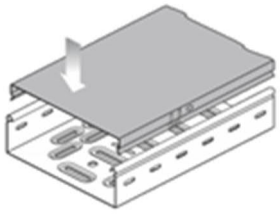
L'ensemble de l'installation sera réalisé en 2 tubes, entre les unités extérieures et les boîtiers de répartition, et entre les boîtiers de répartition et les unités intérieures.

Le raccordement entre le groupe extérieur, les boîtiers de répartition et les unités intérieures se fera par l'intermédiaire de conduits de cuivre déshydratés de qualité frigorifique et d'une épaisseur adaptée à l'utilisation du R410A. Ces conduits chemineront sur un chemin de câble et devront être fixés à ce dernier par des colliers isolés tous les 15m (au maximum). Ils emprunteront de préférence les gaines techniques et les faux plafonds. Le cheminement devra être optimisé pour limiter les pertes de charge réseau.

Toutes les brasures seront impérativement réalisées sous flux d'azote et une attention particulière devra être apportée durant l'installation pour réduire tout risque d'humidité, d'impuretés créant une oxydation à l'intérieur des conduits.

Chaque tuyauterie sera isolée indépendamment avec de la gaine isotherme M0 ou M1 d'épaisseur minimale de 9 mm pour la ligne liquide et de 13 mm pour la ligne gaz.

Les chemins de câble cheminant les réseaux à l'extérieur devront être revêtus d'un capotage en tôle métallique pleine clipsable les protégeant des UV, des intempéries et des nuisibles.



8.3.4 BOÎTIERS DE REPARTITION

La technologie 2 tubes R2 nécessite en plus la fourniture et la pose d'un ensemble de "boîtiers de répartition" référencés CMB.

Grâce à ces boîtiers de répartition, alimentant en froid ou en chaud d'une ou plusieurs unités intérieures, le DRV à récupération d'énergie permettra un mode de fonctionnement (Chauffage/Rafraîchissement) indépendant zone par zone, offrant ainsi un confort optimal aux utilisateurs.



Chaque unité extérieure alimentera 1 boîtier principal et un boîtier secondaire. Le boîtier secondaire sera alimenté depuis une des sorties du boîtier principal.

Les boîtiers de sélection seront installés en faux-plafond et permettront la récupération d'énergie. Ces boîtiers seront réalisés en tôle d'acier galvanisé isolés avec de la mousse en polyuréthane expansée et comprendront un ensemble de capillaires, filtres et électrovannes alimentées en courant continu pour limiter les bruits éventuels.

Caractéristiques boîtier principal 16 sorties

- Modèle : CMB-M1016V-JA1
- Nombre de sortie : 16
- Nombre d'unité raccordable par sortie : 3
- Tension d'alimentation : 230V/1/50Hz
- Dimensions (LxPxH) : 1110x289x520mm

- Poids : 48 kg
- Diamètre des tuyauteries côté GE : 7/8" 1"1/8
- Diamètre des tuyauteries côté UI : 1/4" 1/2"
- Diamètre tuyauterie condensats : 32mm

Caractéristiques boîtier principal 12 sorties

- Modèle : CMB-M1012V-JA1
- Nombre de sortie : 12
- Nombre d'unité raccordable par sortie : 3
- Tension d'alimentation : 230V/1/50Hz
- Dimensions (LxPxH) : 1110x289x520mm
- Poids : 48 kg
- Diamètre des tuyauteries côté GE : 7/8" 1"1/8
- Diamètre des tuyauteries côté UI : 1/4" 1/2"
- Diamètre tuyauterie condensats : 32mm

Caractéristiques boitier principal 8 sorties

- Modèle : CMB-M108V-JA1
- Nombre de sortie : 8
- Nombre d'unité raccordable par sortie : 3
- Tension d'alimentation : 230V/1/50Hz
- Dimensions (LxPxH) : 1110x289x520mm
- Poids : 43 kg
- Diamètre des tuyauteries côté GE : 7/8" 1"1/8
- Diamètre des tuyauteries côté UI : 1/4" 1/2"
- Diamètre tuyauterie condensats : 32mm

8.3.5 UNITES INTERIEURES

8.3.5.1 UNITE MURALE LOCAL VDI

Il sera prévu une Unité Intérieure (UI) dans le local VDI, elle sera murale. Elle sera de marque Mitsubishi Electric, type PKA-M35HA. Elle devra être en tous points compatible avec l'unité extérieure et spécialement conçue pour fonctionner au R410A.
L'unité intérieure sera équipée d'une régulation PID agissant directement sur un détendeur électronique muni d'un moteur pas à pas.

Elle sera pilotée par une télécommande filaire simplifiée.

Elle 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 (pompe intégrée de série)
- Un système de contrôle électronique

Caractéristiques :

Référence		PKA-M35HA
Type d'installation		Murale
Débit PV / MV / GV	m³/h	540 / 630 / 720
Niveau sonore PV / MV / GV	dB(A)	36 / 40 / 43
Dimensions (h x l x p)	mm	295 x 898 x 249
Poids	kg	13



8.3.5.2 CASSETTE PLAFONNIERE

Les unités intérieures seront de type cassettes 4 voies encastrables.

Elles seront obligatoirement raccordées à un groupe DRV compatible, réversible ou à récupération d'énergie, par seulement 2 tubes frigorifiques.

L'unité sera suspendue et sera adaptée aux faux plafonds de trame 600 x 600 mm, L'aspiration se fera par la grille centrale en partie basse et le soufflage par 4 volets motorisés.

Le fonctionnement sera ultra silencieux.

La hauteur encastrée de l'unité sera de 245 mm et la largeur de la façade viendra en applique du faux-plafond.
L'unité sera obligatoirement équipée d'une pompe de relevage afin d'en faciliter l'installation.

L'entretien est simplifié par un accès au filtre par la façade clipsable.

L'unité intérieure devra en outre respecter les caractéristiques techniques suivantes :

Dimensions d'encastrement 245 x 570 x 570 mm + façade extra-plate 10 x 625 x 625 m
3 vitesses d'air réglables par la télécommande
Pompe de relevage intégrée hauteur de relevage jusqu'à 850 mm
4 volets motorisés permettant de verrouiller les position
Pré défoncé pour prise d'air neuf disponible dans la limite de 15% du débit nominal
Façade blanc pur
Fermeture automatique des volets à l'arrêt.
Redémarrage automatique après une coupure de secteur.
Commande à distance filaire, Infra Rouge, standard, simplifiée et/ou centralisée.
Entrées et sorties par contacts secs disponibles (M/A, report défaut…)
Alimentation bus de communication : 2x1.5mm² blindé par tresse métallique



Capteur 3D I See Sensor en option, permettant l'analyse complète de la pièce

Les caractéristiques et fonctions principales du capteur 3D I See Sensor sont les suivantes : Capteur composé de 8 éléments permettant l'analyse complète de la pièce grâce à une modélisation en trois dimensions de l'espace.

Son capteur thermique dynamique intégré permet de mesurer toutes les températures des corps solides du local avec un angle de 360°.

Uniformisation de la température dans la pièce

Détection de la position des personnes dans la pièce

Détection du nombre de personnes présentes dans la pièce

Fonction détection de présence permettant d'adapter la puissance de l'unité intérieure automatiquement en fonction du taux d'occupation de la pièce.

Possibilité d'éteindre automatiquement l'unité intérieure si la pièce est inoccupée et qu'elle se rallume automatiquement lorsqu'une personne entre de nouveau dans la pièce.

Possibilité de régler indépendamment pour chacune des voies un mode de soufflage « direct » ou « indirect » (Indirect = l'unité intérieure fera tout ce qu'elle peut pour ne jamais souffler sur les personnes présentes dans la pièce) Direct = l'unité intérieure fera tout ce qu'elle peut pour souffler sur les personnes présentes dans la pièce)

		PLFY-P15VFM-E	PLFY-P25VFM-E	PLFY-P20VFM-E
Puissance frigorifique	kW	1.7	2.8	2.2
Puissance calorifique	kW	1.9	3.2	2.5
Hauteur	mm	245	245	245
Largeur	mm	570	570	570
Alimentation	V~Hz	230V - 1P + N + T	230V - 1P + N + T	230V - 1P + N + T
Profondeur	mm	570	570	570
Diamètre frigorifique liquide	pouce	1/4	1/4	1/4
Diamètre frigorifique gaz	pouce	1/2	1/2	1/2
Poids net	kg	14	14	14
Débit d'air PV	m3/h	390	390	390
Débit d'air MV	m3/h	450	480	450
Débit d'air GV	m3/h	480	540	510
Pression acoustique en froid 1m PV	dB(A)	26	26	26
Pression acoustique en froid 1m MV	dB(A)	28	30	29
Pression acoustique en froid 1m GV	dB(A)	30	33	31
Puissance absorbée (mode chaud)	W	20	20	20

8.3.6 REGULATION

8.3.6.1 Télécommande filaire avancée

Les unités intérieures pourront être pilotées par une télécommande filaire (modèle PAR-41MAA MITSUBISHI). Il sera prévu une télécommande par salle. Chaque télécommande 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 arrêt de l'unité,
- Changement de mode Froid / Chaud /Déshu. / Auto
- Température de consigne, 2 points de consigne
- Vitesse de ventilation (Hi/ Me/ Lo)
- Dim. (HxLxP) en mm : 120x120x14,5



Cette télécommande permettra également de choisir la langue (5 langues), le mode de fonctionnement (4 modes dont le mode automatique chaud/froid), l'orientation du volet de soufflage, d'accéder à une horloge hebdomadaire, une fonction hors gel.

Par simple programmation, cette télécommande offrira entre autres la possibilité de verrouiller les paramètres de fonctionnement principaux (température de consigne, mode de fonctionnement, vitesse de ventilation),

ou limiter la plage de températures de consigne accessible (réduction des consommations énergétiques).

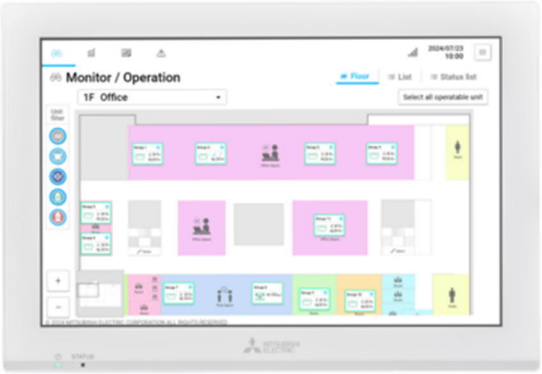
Cette Télécommande propose en permanence un menu d'aide dans la langue sélectionnée.

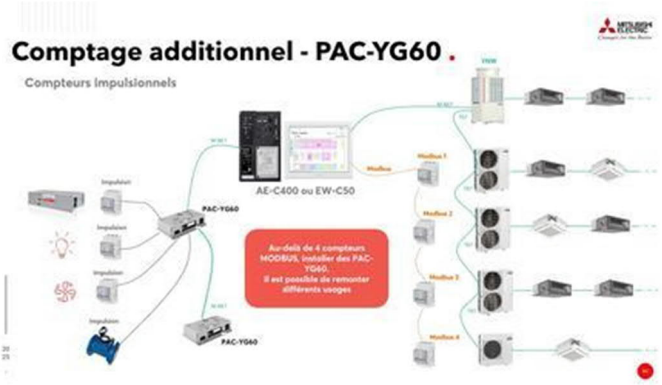
La télécommande sera un véritable outil technique pour le mainteneur (visualisation des codes défaut, paramètres de fonctionnement de l'installation, autodiagnostic des cartes électroniques).

8.3.6.2 Commande centralisée

Il sera installé un système de centralisation de la régulation. L'ensemble des équipements sera de marque MITSUBISHI ou équivalent, mais impérativement de marque homogène avec l'installation de chauffage / rafraîchissement.

L'ensemble de ces équipements sera installé à l'accueil, au RdC.





Fonctions de la télécommande

Gestion et pilotage à distance :

La commande centralisée sera connectée à un cloud (via box internet client ou antenne 4G) permettant de visualiser / contrôler son bâtiment et son parc immobilier.

Alarme par mail :

Il sera possible via l'AE-C400 ou équivalent connecté à MECLOUD d'envoyer des alertes email en temps réel à plusieurs utilisateurs selon la typologie de défaut. Il existe différent niveau d'alerte paramétrable. Celle-ci permettra en cas d'apparition de défaut ou code erreur l'envoi d'un mail au service de maintenance lui indiquant précisément le ou les appareils concernés ainsi que le code défaut exact.

Programmation horaire :

La commande centralisée devra embarquer une programmation hebdomadaire paramétrable en fonction de la saison. Une programmation horaire en double point de consigne chaud et froid, permettra de s'affranchir d'un calendrier été/hiver grâce à la solution à récupération d'énergie (R2, HVRF-R2). Jusqu'à cinq programmations hebdomadaires seront configurables. L'utilisateur pourra également créer 5 programmes différents afin de paramétrer 50 jours de fonctionnement exceptionnels dans l'année (programmation annuelle) comme par exemple des jours fériés.

Limites de température de consigne :

Il sera possible de régler des limites de plage de températures de consignes différentes entre le mode chaud, froid et automatique.

Pour les systèmes dotés de la technologie à récupération d'énergie (R2, HVRF-R2) il sera possible de s'affranchir de calendrier été/hiver en utilisant la fonction AUTO avec un double de consigne (chaud/froid) pour plus de confort.

Décalage de la consigne en fonction de la température extérieure*:

A l'aide d'une sonde extérieure (hors fourniture), et dans un souci d'économies d'énergie, la consigne sera ajustée en fonction de la température extérieure. Par exemple en été, plus il fait chaud dehors, plus la température de consigne augmente pour éviter les chocs thermiques sans dégrader le confort de l'occupant.

Double point de consigne :

Pour les systèmes dotés de la technologie à récupération d'énergie (R2, HVRF-R2) il sera possible de s'affranchir de calendrier été/hiver en utilisant la fonction AUTO avec un double de consigne (chaud/froid) pour plus de confort.

La commande centralisée devra pouvoir gérer les deux points de consigne : une consigne en chaud et une consigne en froid différentes. Cette fonction évite des températures de consigne inadaptées en période d'intersaison.

Inversion automatique du mode :

Cette fonction aura pour but d'inverser le cycle de fonctionnement du groupe extérieur (chauffage ou rafraîchissement) en fonction de 2 paramètres au choix

N° 1 - Selon la demande d'un groupe prédéfini

N° 2 - Selon la demande globale de chauffage et de rafraîchissement (calculé selon les puissances des émetteurs et la différence entre la température de consigne et la température réelle).

Fonction mode silence*:

La fonction « Silence » a pour but, sur une plage horaire déterminée par l'utilisateur, d'abaisser le niveau sonore du/des groupe(s) extérieur(s) en diminuant leur régime de fonctionnement (compresseur et ventilateur). Accessible via le serveur web de la centralisée.

Fonction réduction de nuit :

La fonction réduction de nuit permettra d'arrêter l'unité intérieure hors plage de fonctionnement et d'appliquer une température de réduit. En dessous ou dessus de ce seuil l'unité se relancera pour réguler sur cette température de réduit sur une plage horaire prédéfinie.

Fonction asservissement*:

Il sera possible de créer un scénario de pilotage d'unité intérieure en fonction de l'état d'un contact (contact d'ouverture de fenêtre) ou bien alors créer la fonction secours/rotation en fonction d'un défaut.

Gestion énergétique :

La gestion énergétique permet de réaliser une répartition de la consommation par unité intérieure ou groupe d'unité ainsi que la répartition entre chaud/froid.

L'estimation de la consommation des groupes extérieures est intégré dans les groupes de génération YLM ou YNW et ne nécessitera pas l'installation de compteur électrique additionnel.

Il sera possible de rajouter des compteurs modbus dans la limite de 4 compteurs par commande centralisée. Au-delà des modules d'extension de type PAC-YG60 seront rajouté pour reprendre jusqu'à 4 compteurs impulsionnel par extension.

L'entreprise titulaire du présent lot aura à sa charge le câblage Bus de l'ensemble de l'installation du bâtiment.

L'entreprise devra les licences d'exploitation « Gestion Centralisée » ainsi que les licences « Gestion d'énergie, envoi d'alerte mail et maintenance ».

8.3.7 CIRCUITS ELECTRIQUES

8.3.7.1 Raccordement électrique des groupes extérieurs (DRV)

Le présent lot devra le raccordement électrique de chaque groupe extérieur depuis l'attente laissée à proximité par le lot électricité. Les groupes seront alimentés en 400V/3/50Hz + Neutre + Terre avec une protection en tête de ligne et disjoncteurs. Un sectionneur de proximité sera mis en œuvre sur chaque groupe de condensation afin de respecter la norme en vigueur.

Référence Groupes Extérieurs PURY-P2350 YNW-A2

Alimentation	PAC-SC51 KUA
Tension d'alimentation	400V / Tri+N /50Hz
Intensité maximale	25,1A
Disjoncteur recommandé	40A

Les sections de câbles et la protection électrique devront respecter les prescriptions du constructeur et les réglementations en vigueur.

Le groupe extérieur sera mis sous tension minimum 12 heures avant la mise en service.

8.3.7.2 Raccordement électrique de l'unité extérieure (Monosplit)

L'unité extérieure sera alimentée en monophasé 230V + Neutre + Terre, avec sectionneur de proximité obligatoire à la charge de l'installateur.

Les sections de câbles et la protection électrique devront respecter les prescriptions du constructeur et les réglementations en vigueur.

Le groupe extérieur sera mis sous tension minimum 12 heures avant la mise en service.

8.3.7.3 Bus de communication

La communication entre les groupes extérieurs, les unités intérieures et les boîtiers de répartition sera assuré par une liaison bus non polarisée.

Ce câble bus devra être obligatoirement blindé avec tresse métallique, de section 4 x 2,5 / 2 x 1,5 mm² minimum.

Les liaisons bus non polarisées (maximum L=500m) pourront être réalisées en série, en parallèle ou en pieuvre.

L'arrêt ou la mise hors tension d'une unité intérieure avec un défaut lié à cette seule unité intérieure, ne pourra affecter le fonctionnement des autres unités intérieures du système.

8.3.7.4 Raccordement électrique des boîtiers de répartitions

Chaque boîtier sera alimenté depuis le tableau général en 230V/1/50Hz+ Neutre + Terre avec une protection en tête de ligne et disjoncteurs courbe C.

Référence boîtier CMB-P

Tension d'alimentation	230V/1/50Hz +N+T
Disjoncteur recommandé	16A

8.3.7.5 Raccordement électrique des unités intérieures

Chaque unité intérieure sera alimentée depuis le tableau général en 230V/1/50Hz+ Neutre + Terre avec une protection en tête de ligne et disjoncteurs courbe C.

Pour les interventions de maintenance et dépannage, une coupure de proximité devra être installée sur chaque unité intérieure.

Données maxi Unités Intérieures

Tension d'alimentation	230V/1/50Hz +N+T
Intensité maximale	1,03A
Disjoncteur recommandé	3A

8.3.8 CONDENSATS

Il sera prévu l'évacuation des condensats par un collecteur en tube PEHD aboutissant sur l'attente EU située à proximité.

8.3.9 ESSAIS - MISE EN SERVICE

La présente entreprise devra procéder aux tests et mise à l'épreuve des réseaux frigorifiques.

La mise en service sera réalisée par le fabricant du matériel.

8.4 DESCRIPTION DES OUVRAGES DE VENTILATION

8.4.1 PRINCIPE GENERAL

Le principe de base sera le suivant :

LOCALISATION	DESIGNATION	PRINCIPE
Salles de travail / salles informatiques	CTA DF01	Il est prévu une centrale de traitement d'air (CTA) pour le traitement d'air des locaux. Cette unité de traitement d'air double flux intégrera les ventilateurs de soufflage et d'extraction, la filtration d'air neuf et d'air extrait, le récupérateur thermique à haut rendement, la batterie de préchauffage. Cette CTA sera du type double flux compacte entièrement autonome intégrant sa propre régulation. Elle sera placée dans un nouveau local technique créé et situé au niveau combles. L'ensemble fonctionnera sur horloge et commande manuelle ; il sera prévu des systèmes de modulation de débit par sonde de présence

LOCALISATION	DESIGNATION	PRINCIPE
		ou sonde CO2 et registres motorisés. Débit CTA DF01 : 1 800 m3/h
Locaux à pollution spécifiques	VMC SF01	La ventilation de ces locaux est prévue par un extracteur spécifique à fonctionnement permanent. Cet extracteur sera placé en plafond des sanitaires des combles. Il traitera également les sanitaires situés au niveau R+1. L'air vicié est extrait dans les locaux à pollution spécifique par des bouches d'extraction autoréglables. La compensation d'air est réalisée à partir des locaux adjacents par le détalonnage des portes. Débit VMC SF01 : 240 m3/h

Le passage de l'air des pièces principales vers les pièces de service se fait par détalonnage des portes intérieures en partie basse lorsque l'acoustique le permet, sinon le passage sera réalisé par pontage phonique au-dessus de la porte.

Les ventilateurs de la centrale de traitement d'air et des caissons d'extraction VMC seront à basse consommation d'énergie.

Un prétraitement de l'air en chauffage sera effectué au niveau de la centrale de ventilation CTA DF01.

8.4.2 PRESCRIPTIONS GENERALES

8.4.2.1 ÉTANCHEITE A L'AIR DES RESEAUX DE VENTILATION

Afin de respecter les objectifs fixés par le calcul RT2012 propre à l'opération, l'étanchéité à l'air des réseaux de ventilation retenue est la suivante :

Classe B

Les réseaux d'extraction devront être conçus pour minimiser au maximum les fuites.

Une justification du niveau atteint devra être apportée par l'entreprise en fin de travaux, soit par une mesure, soit par une démarche qualité certifiée par un organisme accrédité selon la norme NF EN ISO/CEI 17065.

La mesure de perméabilité à l'air d'un réseau de ventilation n'est valide, dans le cadre de la RT2012, que si elle est réalisée par un opérateur autorisé par le ministère en charge de la construction.

8.4.2.2 CONDUITS FLEXIBLES

Les conduits flexibles pourront être utilisés sous les conditions suivantes :

- Leur longueur ne sera pas supérieure à 1,0 mètre ;
- Ils ne seront utilisés que pour le raccordement des bouches aux conduits principaux ;
- Ils ne traverseront pas de parois ;
- Une seule bouche par conduit flexible ;
- Leur forme circulaire devra être maintenue en tout point ;
- Le rayon de cintrage devra respecter les prescriptions du fabricant ;
- Tout conduit fissuré ou abîmé, même après la pose, sera obligatoirement remplacé.

8.4.2.2.1 Conduit semi-rigide

Conduit semi rigide aluminium constitué :

- D'une paroi multicouche (aluminium / polyester) supportée par une spirale en fil d'acier ;
- D'un classement au feu M0, (conforme au CH32 §1) ;
- Température d'utilisation : -30 à +250°C ;
- Les conduits semi rigide seront utilisés pour le raccordement des bouches sur les réseaux de ventilation mécanique contrôlé

Marque FRANCE AIR type Compri-Flex ou équivalent.

8.4.2.2.2 Conduit flexible phonique

Conduit flexible calorifugé acoustique constitué :

- D'une gaine intérieure microperforée M0 (paroi multicouche aluminium / polyester) ;
- D'un matelas de laine de verre d'épaisseur 25mm (masse volumique : 16kg/m³) ;
- D'un pare-vapeur extérieur (complexe aluminium / polyester) ;
- D'un classement au feu M0 pour le conduit intérieur et M1 pour le conduit extérieur, (conforme au CH32 §1) ;
- Température d'utilisation : -30 à +150°C ;
- Ils seront utilisés pour tous les raccordements des bouches d'extraction et de soufflage de la ventilation double flux.

Marque FRANCE AIR type Phoni-Flex ou équivalent.

8.4.2.3 CONDUITS RIGIDES

Les conduits seront en tôle d'acier galvanisée à chaud. Les parois internes seront lises sauf aux endroits où il sera installé des dispositifs particuliers (contre le bruit ou le feu).

Tous les accessoires constituant les gaines (cornières, plats) seront galvanisés, y compris ruban enroulé hélicoïdalement (SPIRO).

8.4.2.3.1 Conduits circulaires

Les conduits seront en tôle galvanisée. Ils auront les caractéristiques suivantes :

- L'épaisseur des tôles sera au moins de :
  - 5/10 mm si le diamètre est inférieur ou égal à 125 mm ;
  - 6/10 mm si le diamètre est compris entre 125 et 355 mm ;
  - 8/10 mm si le diamètre est compris entre 400 et 710 mm ;
  - 10/10 mm si le diamètre est supérieur ou égal à 800 mm.
- Le rayon intérieur des coudes sera au moins égal au diamètre du conduit.
- L'assemblage des conduits sera réalisé par emboîtement. L'ensemble des accessoires (coudes, tés, registres...) seront équipés de joints d'étanchéité montés en usine.
- Caractéristiques des joints :
  - Joint EPDM serti par bord retourné pour les diamètres 125 à 315 mm ;
  - Joint bi-dureté EPDM fixé dans une gorge pour les diamètres de 355 à 560 mm ;
  - La gamme d'accessoires à joint sera certifiée classe D selon la norme EN 12237 (résistance et étanchéité).

Ils seront installés à l'intérieur du bâtiment (locaux techniques, gaines techniques et faux plafond).

8.4.2.3.2 Conduits rectangulaires

Certains conduits auront une section rectangulaire, ils seront réalisés par conduits en tôle d'acier galvanisé Z275. L'épaisseur de la tôle sera définie suivant la longueur maximale de la plus grande section ; à savoir :

- L < 400 mm , épaisseur 8/10 ;
- 400 < L < 1800 mm ; épaisseur 10/10 ;
- L > 1800 mm ; épaisseur 15/10.

Les conduits rectangulaires seront du type agrafé suivant différents procédés (Snalplock ou Pittsburgh) afin d'atteindre la classe d'étanchéité à l'air souhaité

Ils pourront être raidis par pointes de diamant ou par un système de plis inversés. Dans le cas de section avec une longueur supérieure à 1800 mm, il sera posé des renforts par tirants de type METU

L'assemblage des tronçons et des accessoires se fera par profilage cadre type METU assemblés ou de qualité équivalente. Entre les 2 cadres, il sera interposé un joint mousse autocollant assurant l'étanchéité des réseaux.

Ces profilages de 30mm seront maintenus aux angles par boulons et sur leur longueur par des clips intermédiaires type agrafe.

Les coudes seront en coin extérieur arrondi, ils auront des angles de 45 ou 90° et ils seront équipés aux extrémités de cornières métalliques avec joints d'étanchéité.

Pour des raisons acoustiques, ils pourront intégrer à l'intérieur des aubes directrices canalisant le flux d'air.

8.4.2.4 CALORIFUGE DES GAINES

8.4.2.4.1 Gaines extérieures

Une attention particulière sera portée sur la finition soignée du calorifuge des gaines.

Toutes les gaines extérieures de soufflage, d'extraction de la centrale double flux seront calorifugées par des panneaux de laine de verre attachée soigneusement à l'intérieur des gaines. Prévoir toutes suggestions pour la pose du calorifuge.

Caractéristiques :

- Feutre de laine de verre imprégnée de résine thermodurcissable
- Revêtement : tissu de verre noir sur la face en contact avec le flux d'air. Voile de verre jaune renforcé sur la face en contact avec la tôle.
- Réaction au feu : A2 (fournir PV de Réaction au feu)
- Épaisseur : 40 mm (R=1.2 m²K/W)
- Prévoir pour la fixation de l'isolant : profilés du fabricant et toutes suggestions pour pose
- Repérage des circuits (nom et sens de circulation)

Marque : France Air ou équivalent

Type : Cleantec

8.4.2.4.2 Gaines intérieures

Une attention particulière sera portée sur la finition soignée du calorifuge des gaines.

Toutes les gaines de soufflage, d'extraction des centrales double flux seront calorifugées par de la laine de verre attachée soigneusement, finition par film aluminium. Prévoir toutes suggestions pour la pose du calorifuge.

Caractéristiques :

- Masse volumique : 20kg/m³
- Feutre de laine de verre imprégnée de résine thermodurcissable
- Revêtement : aluminium renforcé d'une grille de verre tridirectionnelle
- Réaction au feu : non combustible M1 (fournir PV de Réaction au feu)
- Épaisseur :
  - 25 mm en volume chauffé (compris faux-plafond)
  - 50 mm en volume non chauffé
- Prévoir pour la fixation de l'isolant : clips galva adhésif, ruban adhésif, feuillard et toutes suggestions pour pose
- Protection pour intérieur / Finition aluminium
- Repérage des circuits (nom et sens de circulation)

8.4.2.5 ACCESSOIRES DE RESEAUX

8.4.2.5.1 Supports

Les conduits seront fixés de façon solidaire au gros œuvre ou à la charpente.

Les éléments constituant les supports seront galvanisés.

Les gaines ne devront en aucun cas être percées par les éléments de supportage.

Les dispositifs de fixation devront permettre le réglage de la position du conduit dans les deux directions.

Des joints appropriés seront interposés entre les fixations et les conduits. Les vibrations résiduelles en provenance des groupes de ventilation ou dues à la circulation de l'air ne devront pas pouvoir être transmises aux structures du bâtiment par les conduits.

Pour les conduits circulaires, il sera utilisé des colliers avec interposition d'une garniture insonorisante en caoutchouc. Ils seront espacés tous les deux mètres maximums et suspendus à des tiges filetées.

Pour les conduits rectangulaires, il sera prévu des profilés fixés en applique ou suspendus à des tiges filetées. Les gaines seront supportées à intervalle maximal de 1 500 mm, elles reposeront sur les profilés avec interposition de plots insonorisants en caoutchouc.

La gaine rectangulaire avec interposition joint Néoprène, reposera sur des profils C boulonnés sur deux tiges filetées munies de rotules anti-vibratiles.

Les gaines verticales seront supportées à chaque étage.

8.4.2.5.2 Piège à sons

En sortie des locaux techniques, sur chaque antenne de soufflage, reprise, rejet d'air vicié et amenée d'air neuf, il sera prévu la mise en place de pièges à sons.

Leur dimensionnement tiendra compte des contraintes acoustiques et des équipements prévus.

Le présent lot se référera à l'étude acoustique faisant parti du dossier de consultation pour le dimensionnement de ses pièges à son.

Dans le cas de gaine circulaire, il sera prévu des pièges à sons de marque TROX ou équivalent, type CA.



Suivant les contraintes acoustiques, il pourra être prévu des pièges à sons avec bulbe central acoustiquement absorbant, en tôle d'acier galvanisée perforée avec une calotte côté entrée d'air pour réduire la perte de charge, de marque TROX ou équivalent, type CB.



Dans le cas de gaine rectangulaire, il sera prévu des baffles acoustiques. Les silencieux rectangulaires, à baffles, seront de marque TROX ou équivalent, type MSA avec baffles insérés de type MKA, placés sur l'ensemble des orifices de la centrale. Les silencieux présentent les caractéristiques suivantes :

- Le cadre de raccordement est réalisé par un profilé de gaine galvanisé (30 mm). En cas de division dans le sens de la largeur ou de la hauteur, les silencieux sont livrés normalement avec cadre de raccordement en profilé de cornière d'acier galvanisé.
- Le cadre aérodynamique (rayon > 15 mm) permet de réduire les pertes de charge de 30% par rapport à un profil plat.
- Il fonctionne sur le principe d'absorption plus résonateur (pour atténuer les basses fréquences). Les données acoustiques mesurées sont conformes à la norme ISO 7235
- La laine minérale est revêtue d'un tissu en fibres de verre anti-défibrage jusqu'à 20 m/s. Cette laine minérale est incombustible, conforme EN 13501, de classe A1 en réaction au feu. Elle est également biodégradable insensible au développement fongique et bactérien, donc hygiéniquement sûr.



8.4.2.5.3 Registre manuel

Pour les conduits rectangulaires, il sera posé des registres manuels à papillon type DAMPER pour équilibrer les réseaux. Ils seront posés sur les gaines en position "normalement ouvert", et réglés selon les pertes de charge des différents réseaux.

Concernant les réseaux circulaires, l'équilibrage statique des réseaux à débit constant est assuré par des registres d'équilibrage à iris et à commande manuelle disposés sur chaque antenne d'étage et ramification de distribution de modèle IRIS de marque FRANCE AIR type CIR.

Sur les réseaux dans les gaines techniques (en fonction des besoins d'équilibrage).

8.4.2.5.4 Registre terminal autorégulant

Les débits terminaux de soufflage et de reprise non variables des locaux seront assurés par des régulateurs de débit indépendants de la pression sur 2 plages :

- Entre 50 et 250 Pa : gamme standard ;
- Entre 150 et 650 Pa : gamme haute pression.

Ils seront composés d'un corps en matière plastique (classement en réaction au feu M1) abritant la membrane régulatrice en silicone dans un passage calibré, de marque ALDES ou équivalent type MR :

- Maintien et étanchéité par joint extérieur périphérique double lèvre en élastomère.
- Tolérance de débit sur sa plage de pression de fonctionnement :
  - Q moyen = Q nominal +/- 5 m3/h pour MR ≤ 50 m3/h,
  - Q moyen = Q nominal +/- 10 % pour MR > 50 m3/h.
- Température de fonctionnement : -10°C / +60°C

8.4.2.5.5 Tés souches

Il sera posé en tête de chaque colonne de ventilation pour le passage en toiture, des tés souches isolés qui permettront le raccordement sur les collecteurs horizontaux.

Dans les cas où il ne sera pas possible de poser un té souche, il sera prévu, juste après le coude en tête de colonne, un té de visite calorifugé.

8.4.2.5.6 Trappes de visite

L'implantation du réseau doit permettre les opérations normales d'entretien de ce réseau et comprends toutes les trappes de visite étanches pour l'entretien des réseaux aérauliques conformément à la norme NF EN 12-097.

Dans le respect de la norme EN 12 297, ces dernières seront mises en place sur les gaines à chaque changement de direction, tous les 7,5m sur les sections droites, et de part et d'autre des accessoires divers (registres, clapets, ...). Tous les pieds de gaines verticales seront équipés de tés visitables.

Ces trappes de visite et les réseaux de ventilation devront être positionnés dans les faux-plafonds et les gaines techniques de manière à être immédiatement accessibles.

Les trappes d'accès (hors lot) devront être de dimensions 400*400 minimum.

Les trappes de visite seront de marque ALDES, ou équivalent, de dimensions 200*80 à 250*150, en tôle 20/10, munies de poignées et serrées avec écrous à oreilles. L'étanchéité à l'air étant obtenue par des joints à lèvres.

8.4.2.5.7 Aubes directrices

Les coudes et les tés de section importante seront équipés d'aubes directrices.

8.4.2.6 COMPTEURS

Le présent lot prévoit un compteur d'énergie divisionnaire pour chaque moteur de ventilation ou armoire CTA. Il est de marque SOCOMEC type Diris A10 avec sortie communicante RS485 ou équivalent.

8.4.3 PRESCRIPTIONS SPECIFIQUES

8.4.3.1 VENTILATION MECANIQUE CONTROLEE SIMPLE FLUX

8.4.3.1.1 Principe

Le renouvellement d'air dans les locaux à pollution spécifique sera assuré par les réseaux de ventilation mécanique contrôlée (VMC) qui assurent, sans recyclage, l'extraction mécanique de l'air vicié avec des bouches à forte perte de charge, pour des débits n'excédant pas 200 m³ par heure et par local. L'amenée d'air neuf (naturelle ou mécanique), est réalisée dans les locaux à pollution non spécifique. Les réseaux de VMC sont soumis aux prescriptions des articles CH 41, CH 42 et CH 43.

8.4.3.1.2 Extracteur

L'extracteur VMC aura les caractéristiques suivantes :

- Ventilateur basse consommation d'énergie, puissance (W th-c) : suivant étude thermique
- Caisson en tôle d'acier galvanisée disponible en version refoulement vertical ou en version refoulement en ligne
- Ensemble moto-ventilateur avec roue double ouïe à action, entraînement poulie-courroie, monté sur glissières
- Régulation électronique de la pression
- Pressostat d'alarme monté
- Pression disponible suivant étude EXE
- Variateur de fréquence IP 55
- Classement : IP 55 classe F

Liste des extracteurs :

REPERE	DEBIT [m³/h]	MARQUE/TYPE	FONCTIONNEMENT	LOCAUX VENTILES	LOCALISATION
VMC SF01	240	ALDES EasyVEC Compact microwatt	VMC permanente sans dispositif d'obturation	Locaux à pollution spécifique	Toiture Terrasse

8.4.3.1.3 Équipement pour chaque extracteur

- Manchettes souples à l'aspiration qualité A1 obligatoirement intégrant un raccord femelle rigide à chaque extrémité et un joint d'étanchéité. Emboîtements femelles étanches : emboîtement direct sur le piquage du ventilateur, s'emboîte sur un accessoire (coude ou RPC ou RF ou ...) côté réseau. Manchette revêtue silicone pour une meilleure tenue aux UV, au déchirement et meilleure étanchéité. Produit classé M0. Étanchéité classe C. Marque Aldes type MS PRO ou équivalent.
- Toutes protections électriques (si non comprises dans la fourniture de l'appareil).
- Interrupteur de proximité cadenassable IP 55, étanche.
- Plots anti-vibratiles.
- Supportage par châssis métallique, Type MUPRO ou équivalent sur dallettes gravillonnées.
- Alimentation en câble CR1 depuis le TGBT (hors lot).

8.4.3.1.4 Électricité et report d'alarme

Le raccordement électrique du caisson VMC simple flux sera réalisé par le présent lot à partir des attentes du lot électricité.

Ce caisson disposera d'un report de défaut individuel, pour cela il est prévu un dépressostat placé sur ce groupe. Le report d'alarme visuelle et sonore sera ramené sur le tableau d'alarme du lot électricité.

Les voyants, asservissements électriques et plaques gravées indicatrices sont prévues au lot électricité.

8.4.3.1.5 Réseaux

Les réseaux de ventilation seront prévus suivant les prescriptions générales. Le réseau d'extraction des sanitaires créés sera prolongé jusqu'au niveau R+1, afin de ventiler le bloc sanitaire de ce niveau. Une colonne sera installée à cet effet, dans l'angle entre la cage d'escaliers et l'ascenseur.

8.4.3.1.6 Terminaux

Chaque bouche est équipée d'un organe de réglage intégré ou non et d'un conduit souple de raccordement limité à une longueur de 1 m linéaire. Selon les applications, les conduits souples sont de type calorifugé et/ou acoustique (respect de l'isolement acoustique entre 2 locaux contigus au niveau de la puissance acoustique à la bouche).

Les bouches sont sélectionnées à très bas niveau sonore.

Le titulaire du présent lot prévoit le réglage et l'équilibrage de manière à ne générer aucune gêne aux occupants.

DENOMINATION	DESCRIPTION	VISUEL
Bouche d'extraction auto réglable	Bouche d'extraction en ABS blanc • Montage mural ou plafond • Montage direct sur conduit avec étanchéité par joint à lèvre / Montage sur manchette placo 3 griffes • Régulateur de débit RDR permettant d'établir les débits suivants : 15, 30, 45, 60, 75, 90, 120 et 150 m³/h. • Débit réglé en usine et modifiable suivant la plage du régulateur Marque ATIB type AUREA + RDR ou équivalent	

8.4.3.1.7 Entrées d'air

Sans objet.

8.4.3.1.8 Transfert d'air

Le transfert de l'air des pièces principales aux pièces humides, jusqu'à un débit de 100 m³/h, est réalisé par détalonnage des portes intérieures (hors lot).

Les passages d'air seront exécutés lors de la construction de la porte. Toute retaille sur le chantier est à proscrire. Le titulaire du présent lot se concertera à son initiative avec le lot menuiserie pour s'assurer que ces passages sont prévus.

Le transfert de l'air des pièces principales aux pièces humides, au-delà d'un débit de 100 m³/h, est réalisé par un tunnel d'atténuation sonore.

Le transfert de grands débits d'air se fera par des tunnels d'atténuation sonore réalisés en tôle d'acier galvanisé et équipé d'un isolant ISOVER Cleantec® PLUS. 2 grilles à résille en aluminium GRL, couleur RAL 9010, avec contre-cadre FHB (surface libre 91%) complètent l'ensemble.

Marque SWEGON type CTMb ou équivalent.



8.4.3.1.9 Rejet d'air

Le rejet de l'air extrait s'effectuera de façon à ce que le vent ne crée pas de surpression dans le réseau (conduit de refoulement ou éjecteur de l'extracteur situé dans un plan horizontal, distances minimales à respecter par rapport aux émergences).

Toutes les précautions seront prises afin d'éviter qu'un caisson d'extraction ne soit source de nuisance vis-à-vis de l'environnement.

Une distance minimale de 8 m avec toute prise d'air sera respectée.

La vitesse d'air au rejet ne devra pas dépasser 5 m/s.

Ce rejet d'air disposera de :

- Un piège à son ;
- Un plénum insonorisé de détente ;
- Dispositif de rejet adapté à sa localisation :

CAISSON	DESCRIPTION DU REJET	
VMC SF01	Le rejet d'air se fera par une sortie de toit en acier galvanisé placée en toiture. Elle est composée de : – un chapeau pare-pluie rotatif permettant d'orienter la sortie de toit de façon la plus favorable et ce quel que soit la configuration du toit et équipé d'une grille de protection (amovible) – une plaque support de couverture équipée de quatre feuillards de fixation – un raccord de conduit – finition adaptée au modèle de toiture	

A défaut de pouvoir installer une sortie de toiture, le présent lot prévoira un rejet par une cheminée existante. A voir sur site en phase EXE.

8.4.3.2 VENTILATION DE CONFORT DOUBLE FLUX

8.4.3.2.1 Principe

Le renouvellement d'air dans les autres locaux sera assuré par les réseaux de ventilation double flux qui assurent le soufflage et la reprise de l'air destiné à assurer la ventilation de confort (renouvellement d'air et chauffage). Ces réseaux sont soumis aux prescriptions des articles CH 29 à CH 40.

Il est prévu 1 centrale de traitement d'air (CTA) pour le traitement d'air de ces locaux. Cette centrale est une unité de traitement d'air double flux complète intégrant les ventilateurs de soufflage et d'extraction, la filtration d'air neuf et d'air extrait, le récupérateur thermique et une batterie de préchauffage électrique.

Cette centrale sera équipée d'une horloge pour un arrêt de fonctionnement la nuit.

Le maître d'ouvrage aura la possibilité en période de forte chaleur de mettre en marche forcée la ventilation de ces locaux afin d'assurer un free-cooling permettant de rafraîchir naturellement les locaux pendant la nuit avant l'occupation des locaux.

8.4.3.2.2 Centrale de traitement d'air DF

La CTA double-flux sera de marque KOMFOVENT, Modèle VERSO R 2000 V et assurera le renouvellement d'air des locaux en récupérant l'énergie sur l'air extrait. L'efficacité d'échange thermique sur les débits de ventilations peut atteindre 89%. La CTA de type horizontal sera installée en terrasse avec l'adjonction d'une toiture.

- Unité de traitement d'air double flux à échangeur rotatif VERSO R
- Centrale certifiée EUROVENT
- Construction double peau autoportant 45 mm MO (conforme art. CH36) avec laine de roche haute densité (k = 0,036 W/mK)
- Finition externe par poudrage époxy couleur blanc RAL 7035
- Portes d'accès sur charnières démontables avec serrure quart de tour
- Résistance mécanique de l'enveloppe : classe D1
- Etanchéité de l'enveloppe : classe L1

- Etanchéité montage filtre : F9
- Transmittance thermique (U) : T3
- Facteur de pont thermique (Kb) : TB2



Version :

- VERSO R 2000 V : version Roue de récupération - Sorties Verticales – Débit maxi : 2000 m³/h

Ventilateurs :

- Roue libre à réaction
- Moteur à entraînement direct haut rendement à commutation électronique basse consommation de type «EC » ou «PM IE4 »

Filtres :

- Soufflage eff. ePM 1 55% et 60% > taille 2000 (F7) monté sur glissière
- Reprise eff. ePM 10 50% et 60% > taille 2000 (M5)

Echangeur rotatif :

- Récupérateur rotatif aluminium haut rendement (jusqu'à 89%)
- Choix de 2 niveaux de récupération L ou SL
- Joint d'étanchéité entre les 2 flux d'air par balai
- Entraînement par courroie
- Secteurs de purge (en option)

Batterie intégrée :

- « E » : batterie électrique avec double protection électrique

Régulation « C5.1» :

- Monté et câblé « PLUG & PLAY »
- Nouvel écran tactile C5.1 extra-plat à fixation magnétique
- Répond aux différents paramètres du processus de ventilation et contrôle l'ensemble des composants
- Sondes et capteurs nécessaires au bon fonctionnement montés et câblés dans l'unité (sondes de soufflage à piquer en gaine)
- Alim. 24 V pour la vanne et servomoteur du registre antigel disponible
- Communication ModBus et Bacnet intégrée
- Interrupteur monté et câblé

OPTIONS :

- Interrupteur de proximité PR (jusque taille 1700) non monté ni câblé

- Toiture TEX pour montage extérieur
- Manchettes souples MS
- Registre antigel motorisé AGU (piloté par la régulation C5.1)
- Sonde de température ambiante
- Transmetteur de pression PTH pour fonctionnement à pression constante
- Sonde de CO2 pour modulation de débit

Liste des CTA :

REPERE	DEBIT [m³/h]	MARQUE/TYPE	FONCTIONNEMENT	LOCAUX VENTILES	LOCALISATION
CTA DF01	1800	KOMFOVENT VERSO R 2000 V	Ventilation de confort	Tous locaux hors locaux à pollution spécifique	En local technique au niveau combles

8.4.3.2.3 Équipement de la centrale

- Jeu de filtre de rechange
- Manchettes souples aux aspirations et refoulements qualité A1 obligatoirement intégrant un raccord femelle rigide à chaque extrémité et un joint d'étanchéité. Emboitements femelles étanches : emboitement direct sur le piquage du ventilateur, s'emboite sur un accessoire (coude ou RPC ou RF ou ...) côté réseau. Manchette revêtue silicone pour une meilleure tenue aux UV, au déchirement et meilleure étanchéité. Produit classé M0. Étanchéité classe C. Marque Aldes type MS PRO ou équivalent.
- Toutes protections électriques (si non comprises dans la fourniture de l'appareil).
- Interrupteur de proximité cadenassable IP 55, étanche.
- Plots anti-vibratiles.
- Alimentation des ventilateurs et de la régulation en câble R02V (hors lot).
- Alimentation des éventuels auxiliaires (Batterie de préchauffage) en câble R02V (hors lot).

8.4.3.2.4 Électricité et report d'alarme

Le raccordement électrique de la CTA double flux sera réalisé par le présent lot à partir des attentes du lot électricité.

Attention : alimentation électrique auxiliaire à prévoir si batterie électrique (cf documentation technique du constructeur).

Cette CTA disposera d'un report de défaut individuel. Les reports d'alarme visuelle et sonore seront ramenés sur le tableau d'alarme du lot électricité.

Les voyants, asservissements électriques et plaques gravées indicatrices sont prévues au lot électricité.

8.4.3.2.5 Réseaux

Les réseaux de ventilation seront prévus suivant les prescriptions générales. Afin de pouvoir garantir une gestion des débits de chacune des deux salles ainsi que la mise en oeuvre d'une modulation de débit sur occupation / inoccupation de salles, il sera créé deux branches distinctes, l'une dédiée à la salle 1 et l'autre à la salle 2.

8.4.3.2.6 Terminaux

Chaque bouche est équipée d'un organe de réglage intégré ou non et d'un conduit souple de raccordement limité à une longueur de 1 m linéaire. Selon les applications, les conduits souples sont de type calorifugé et/ou acoustique (respect de l'isolement acoustique entre 2 locaux contigus au niveau de la puissance acoustique à la bouche).

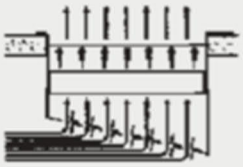
Les bouches sont sélectionnées à très bas niveau sonore et l'effet Coanda sera recherché.

Le titulaire du présent lot prévoit le réglage et l'équilibrage de manière à ne générer aucune gêne aux occupants.

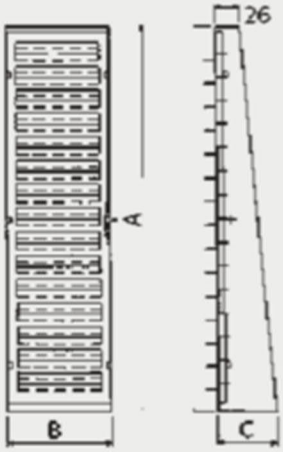
DENOMINATION	DESCRIPTION	VISUEL
Grille d'extraction ou de soufflage sur gaine circulaire	Grilles de ventilation rectangulaires en tôle galvanisée, pour soufflage d'air. Cadre incliné esthétique à bord intérieur chanfreiné. Composant prêt à installer constitué d'un cadre et ailettes verticales et réglables individuellement. Niveau de puissance acoustique du bruit du flux d'air mesuré suivant EN ISO 5135. Dimensions nominales : 425 × 75 à 1025 × 225 mm. Marque FRANCE AIR type SFV 11 (simple déflection) ou 21 (double déflection) ou techniquement équivalent	

Nota : Le présent lot prévoira l'installation de registres à glissières inclinées, afin d'équilibrer les débits sur le réseau. Ces registres seront de marque identique à la grille de diffusion.

- **RFS 05**
  - Registre à glissière inclinée.
  - Répartition uniforme de l'air sur la grille.
  - Équilibrage du réseau.



Dimension L x H (mm)	A (mm)	B (mm)	C (mm)
425 x 75	410	60	61
525 x 75	510	60	69,5
625 x 75	610	60	78
425 x 125	410	110	61
525 x 125	510	110	69,5
625 x 125	610	110	78
425 x 225	410	210	61
525 x 225	510	210	69,5
625 x 225	610	210	78
825 x 225	810	210	78
1025 x 225	1010	210	78



8.4.3.2.7 Prise et rejet d'air

Le rejet de l'air extrait s'effectuera de façon à ce que le vent ne crée pas de surpression dans le réseau (conduit de refoulement ou éjecteur de l'extracteur situé dans un plan horizontal, distances minimales à respecter par rapport aux émergences).

Toutes les précautions seront prises afin d'éviter qu'une centrale de traitement d'air ne soit source de nuisance vis-à-vis de l'environnement.

Une distance minimale de 8 m sera respectée entre tout rejet d'air vicié et toute prise d'air neuf.

La vitesse d'air aux rejets ne devra pas dépasser 5 m/s. La vitesse d'air aux prises d'air ne devra pas dépasser 2 m/s.

Chaque rejet et prise d'air disposera de :

- Un piège à son ;
- Un plénum insonorisé de détente ;
- Dispositif de rejet adapté à sa localisation :

CAISSON	DESCRIPTION DU REJET	
CTA DF01	Le rejet et la prise d'air se feront à travers des grilles rampantes pare-pluie esthétiques en aluminium anodisé, de section appropriée au débit calculé pour une vitesse maximum de 5 m/s et 2 m/s en prise d'air. Chaque grille sera équipée d'un grillage à maille de 10 mm au plus et peinte au RAL au choix de l'architecte. Ouverture de la toiture, fourniture et pose de grille, fourniture et pose d'une lucarne inversée, et reprises de couverture et d'étanchéité autour de la grille à la charge du lot Couverture et Etanchéité. Trémies en charpente bois à la charge du lot Charpentes bois. Raccordement sur la lucarne inversée et coordination avec les lots Charpentes bois et Couverture et Etanchéité à la charge du présent lot.	

8.4.3.2.8 Clapet coupe-feu télécommandé

Les clapets coupe-feu (CCF) autocommandés seront installés sur les conduits de ventilation de confort au droit des parois suivantes :

- Parois d'isolement entre niveaux, secteurs et compartiments ;
- Parois des locaux à risques importants ;
- Parois des EAS (Espaces d'Attente Sécurisés) ;
- Parois des escaliers encloisonnés.

Tous les CCF doivent être installés au droit des parois, conformément au PV de certification. La pose déportée est proscrite. Ils seront prioritairement positionnés en traversée de parois, à défaut posés en applique.

Ils sont équipés chacun de :

- 2 manchettes métalliques de part et d'autre d'un complexe en matériau réfractaire. Le complexe réfractaire est muni de trous permettant la fixation du clapet sur la paroi par visserie ;
- Position de sécurité = fermé - Position d'attente = ouvert ;
- Déclenchement par fusible thermique ;
- Réarmable après déclenchement à froid manuellement ;
- Le sens de circulation de l'air et du feu est indifférent.

Marque ALDES type ISONE 2 ou équivalent.

8.4.3.2.9 Cartouche coupe-feu

Les cartouches coupe-feu seront installées sur les conduits de ventilation de confort (hors VMC) desservant des locaux à risque important (sans en ressortir, distribution terminale).

Marque ALDES type Cartouche coupe-feu CF2 ou équivalent.



8.4.3.2.10 Modulation de débit

Le présent lot prévoira un système de modulation de débit suivant la teneur en CO2 ou la détection de présence pour les salles à forte occupation discontinue, et ventilées en double flux.

La ventilation modulée consiste à ventiler les locaux automatiquement en fonction de leur occupation en journée, afin de réduire les déperditions thermiques tout en maintenant la qualité d'air.

Chaque zone devra posséder au moins un couple détecteur/actionneur.

Nous attirons l'attention sur le fait que 10% du débit maximal (au minium) devra être non modulé dans chaque local.

Le présent lot devra l'ensemble de l'installation compris raccordement et cheminement des liaisons électriques.

L'ensemble sera raccordé par le présent lot depuis les armoires électriques du présent lot y compris protections.

Nota : le registre motorisé installé sur le réseau de reprise sera esclave du registre motorisé installé sur le réseau de soufflage.

8.4.3.2.10.1 Modules de régulation motorisés

Chaque zone régulée suivant la teneur en CO2 disposera sur chacun de ses réseaux soufflage et reprise d'un régulateur VAV de forme rectangulaire ou circulaire suivant les débits, destiné aux systèmes à débit variable (soufflage ou reprise).

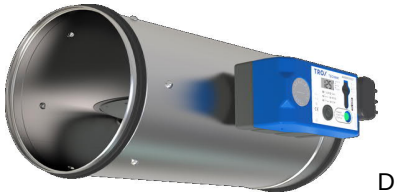
Chaque zone régulée suivant la présence disposera sur chacun de ses réseaux soufflage et reprise d'un registre motorisé de forme rectangulaire ou circulaire suivant les débits, destiné aux systèmes à deux débits tout ou peu (soufflage ou reprise).

8.4.3.2.10.1.1 Régulateur VAV circulaire

Régulateurs VAV circulaires pour systèmes à débits variables et constants, compatibles pour le soufflage ou la reprise, à faibles vitesses d'air. Détection de pression différentielle et régulation via le clapet de régulation. Transmission de la pression effective tubeless par le canal de pression différentielle dans l'axe. La position du clapet est visible de l'extérieur sur le composant de régulation. Le clapet est réglé en usine sur la position ouverte, ce qui permet un flux d'air de ventilation même sans régulation. Indépendant du sens du flux d'air grâce au capteur dynamique.

Caractéristiques techniques :

- Matériaux et surfaces :
  - Caisson en tôle d'acier galvanisé
  - Clapet de régulation, capteur de pression effective et axe en plastique, PA6, UL94, ignifuge (V-0)
  - Joint du volet de réglage en matière plastique, TPU, résistant aux micro-bactéries
  - Paliers en plastique



- Données techniques :
  - Dimensions nominales : 100 à 250 mm
  - Plage de débits : 14 à 2293 m³/h
  - Plage de débit d'air : env. 4 – 100 % du débit d'air nominal
  - Pression différentielle minimale : 5 – 82 Pa
  - Pression différentielle maximum :
    - Composant de régulation avec capteur dynamique : 900 Pa
    - Composant de régulation avec capteur statique : 600 Pa
- Etanchéité à l'air :
  - Clapet fermé, conforme à la norme EN 1751, au moins classe 3, à partir de NS 200, classe 4.
  - Du caisson/virole conforme à la norme EN 1751, classe C.

Option associée à retenir :

- Régulation à débit variable avec régulateur électronique Easy pour raccorder un signal de régulation externe ; le signal de valeur réelle peut être intégré au système centralisé de gestion du bâtiment (GTB) :
  - Tension électrique 24 V AC/DC



  - Tensions des signaux 0 à 10 V DC
  - Commandes impératives possibles avec commutateurs externes utilisation des contacts sans potentiel : fermé, ouvert, QVmin et QVmax

- Potentiomètres avec échelles de réglage en pourcentage pour définir les débits QVmin et QVmax
- Le signal de valeur réelle se réfère au débit nominal de sorte à simplifier la mise en service et l'ajustement consécutif
- Plage de régulation du débit : env. 4 – 100 % du débit nominal
- Voyant lumineux bien visible de l'extérieur pour la signalisation des fonctions : réglé, pas réglé et coupure d'alimentation

- Raccordements électriques par borniers à vis. Borniers doubles pour la tension électrique en boucle, c'est-à-dire pour le raccordement aisé de l'alimentation au régulateur suivant.

Marque Trox type TVE ou équivalent.

8.4.3.2.10.2 Sonde CO2

Le débit des deux salles informatique sera modulé en fonction de l'occupation par l'intermédiaire de registres motorisés décrits ci-dessus et d'une sonde CO2-COV en gaine communicante avec la régulation.

La régulation devra assurer le fonctionnement suivant :

- CO2 ≤ 450 ppm = Registre motorisé « fermé » : 10 à 20 % du débit nominal ;
- 450 ppm < CO2 ≤ 1000 ppm = Registre motorisé ouvert (0-10V) : 10 / 20 % à 100% du débit nominal.



Marque Belimo type 22DCV-11 ou équivalent.

8.4.3.2.10.3 Interrupteur de relance

L'interrupteur de relance de la CTA DF01 sera un bouton poussoir équivalent à l'appareillage du lot électricité. Coordination à prévoir avec ce lot.

Toutes les prestations de liaison (câble et fourreau) entre le bouton et l'automate de l'armoire du présent seront prévues par le présent lot.

8.4.3.2.10.5 Fonctionnement détaillé

8.4.3.2.10.5.1 Salles informatique

- En période d'occupation de l'école :
  - Hors occupation d'une des deux salles :
    - CTA DF01 en marche ;
    - Régulateurs VAV de la salle 1 et/ou de la salle 2 assurant un passage d'air de 10% du débit nominal ;
  - En occupation de la salle 1 ou 2 (suite action du BP ou sur détection sonde CO2) :
    - CTA DF01 en marche ;
    - Régulateurs VAV de la salle 1 ou/et salle 2 assurant un passage d'air de 100% du débit nominal ;

- Hors période d'occupation de l'école :
  - Hors occupation des salles 1 et 2 :
    - CTA DF01 en marche ;
    - Régulateurs VAV de la salle 1 et/ou de la salle 2 assurant un passage d'air de 10% du débit nominal ;

8.5 DESCRIPTION DES OUVRAGES DE PLOMBERIE ET SANITAIRES

8.5.1 EAU FROIDE SANITAIRE

8.5.1.1 ORIGINE ET RÉSEAUX EXTÉRIEURS

Non concerné. La présente entreprise se raccordera sur réseau existant à proximité du bloc sanitaire.

8.5.1.2 PANOPLIE ARRIVÉE EAU FROIDE

Sans objet.

8.5.1.3 DISTRIBUTION EAU FROIDE

Les travaux de plomberie doivent être exécutés conformément aux normes en vigueur et aux dispositions complémentaires suivantes :

POSTE	PRECONISATIONS
Nettoyage	Avant mise en œuvre, les canalisations sont nettoyées de tout corps étranger, et leurs sections d'extrémités alésées au diamètre réel
Traversées de parois	Aucun joint de tuyauteries ou nœud de soudure ne doit être placé dans une traversée de paroi. En encastré et en traversée de paroi, les canalisations doivent être protégées par des fourreaux de diamètre intérieur supérieur d'au moins 1 diamètre par rapport au diamètre extérieur du tube à protéger ou du calorifuge. Les fourreaux dépasseront de 0,5 cm des parois verticales et de 3 cm des parois horizontales. L'espace libre entre fourreau et calorifuge sera rempli d'un matériau intumescent. Le jeu entre tube et fourreau sera le plus réduit possible.
Mise en œuvre	La pose des canalisations devra être soignée. Les canalisations doivent être alignées dans les parties droites et correctement façonnées pour éviter les flexions ou torsions à la pose. Les brasures employées seront à base d'argent ou d'alliage dont le point de fusion sera inférieur à celui du cuivre. L'emploi d'étain est à proscrire. Les matières utilisées pour assurer l'étanchéité des joints filetés ou des pièces de raccord en laiton doivent permettre un démontage facile. Les colliers de fixation seront de type à contrepartie démontable. Au passage des joints de dilatation, mise en place de fourreaux PVC largement dimensionnés, avec interposition d'un joint déformable autour de la tuyauterie.
Acoustique	Toutes précautions seront prises pour éviter la transmission des vibrations par isolement des supports et colliers par bagues et plots isolants néoprène. L'espace entre tubes et fourreaux sera rempli de matériau inerte. La pression de l'alimentation d'eau (eau froide et eau chaude collective) doit être régulée par la mise en place d'un réducteur de pression possédant la marque NF, limitant la pression à 3bar. Les équipements de plomberie devront bénéficier d'un niveau de performance acoustique A2 ou A3 (groupe I) selon la classification EAU.

8.5.1.3.1 Distribution terminale

Les canalisations de raccordement des appareils sanitaires sont réalisées en tube cuivre écroui posé en faux-plafond puis incorporé dans les cloisons ou en rampe basse lorsque le cheminement en cloison n'est pas possible.

Depuis l'arrivée dans le bloc sanitaire, le présent lot doit :

- 1 vanne d'arrêt.
- La mise en place d'une nourrice de distribution réalisée en tube cuivre traité anti-corrosion permettant les différents départs vers chaque appareil sanitaire ou attente indépendamment. Une vanne d'isolement sera installée en amont de chaque nourrice afin d'isoler l'ensemble des appareils sanitaires.
- Raccordement par cannes en té ou coudées en acier inoxydable.
- Raccords et accessoires d'installations.

- Vannes d'isolement ¼ tour au droit de chaque départ.
- Repérage des départs par étiquettes gravées.

L'alimentation aux appareils sanitaires se fera en tube cuivre traité anti-corrosion.

Nota : Nous attirons l'attention de l'entreprise sur le fait que, conformément au DTU 65.10, les incorporations de plomberie ne sont pas autorisées dans les doublages donnant sur les murs extérieurs.

Il sera prévu des flexibles de raccordement pour la liaison entre le tube et l'appareil sanitaire.

Chaque appareil isolé sera équipé d'un robinet d'arrêt et d'un clapet antipollution de type EA.

Chaque attente sera équipée d'une vanne, d'un clapet antipollution de type EA et d'un bouchon.

Les parties encastrées dans les cloisons sont réalisées sans raccords ni soudures, et posé sous fourreau continu P.V.C. annelé jeu 30 %, le jeu entre le fourreau et le tube étant de 30 % minimum.

Il sera prévu des bagues en laiton chromé ou en acier inoxydable en sortie des tuyauteries encastrées.

NOTA : Ces dernières dispositions non exigée au DTU sont expressément demandées par le présent CCTP.

8.5.1.3.2 Calorifugeage

Nous préconisons le calorifugeage de l'ensemble du circuit eau froide afin de limiter tout risque d'échauffement de l'eau dû à la proximité de l'eau chaude (risque de prolifération des légionelles) et de supprimer le risque de condensation sur les canalisations eau froide source de détérioration des réseaux.

Fonction anti-condensation, anti-réchauffement

Les réseaux principaux passant en gaines techniques, faux plafonds, sont protégés par un calorifuge anti-condensation genre ARMAFLEX SH ou équivalent approuvé, épaisseur minimale 9 mm.

Dans le cas de présence de tuyauteries ou de réseaux « chauds » risquant d'élever la température de l'eau, un calorifuge de 19 mm doit être employé.

Fonction antigel passive

Les réseaux passant en zones ou locaux non chauffés inclus dans le bâtiment sont protégés par un calorifugeage antigel passif genre ARMAFLEX SH ou équivalent approuvé, épaisseur minimale 19 mm.

Protection des calorifugeages

Les calorifugeages passant en apparent dans le bâtiment et hors bâtiment sont protégés par des coquilles en PVC.

8.5.1.3.3 Attentes EF

Il sera mis en place des attentes EF diam. 20/27 bouchonnée aux emplacements indiqués sur les plans pour alimentation futur de fontaines à eau.

8.5.1.4 QUALITE DE L'EAU

- L'eau sanitaire doit répondre aux caractéristiques définies dans le Code de la santé publique.
- Après mise en œuvre, les réseaux doivent être rincés et désinfectés.
- En début de chantier, il sera prévu une analyse physico-chimique d'eau sur l'AEP. En fin de chantier, il sera prévu une seconde analyse d'eau après robinetterie après travaux et rinçage (cette analyse devra porter au minimum sur les mêmes points que l'analyse effectuée avant compteur et sur la dureté de l'eau). Les deux analyses devront être remises au Maître d'Ouvrage. En cas d'écarts constatés, le maître d'ouvrage devra mener les actions nécessaires pour lever ces derniers.
- Un dispositif antipollution doit protéger le réseau d'eau de ville de tout retour de l'installation privative.
- Les éléments (vannes, tubes, raccords, etc.) en contact avec de l'eau sanitaire potable doivent avoir reçu l'Attestation de Conformité Sanitaire (ACS).

8.5.2 EAU CHAUDE SANITAIRE

8.5.2.1 QUALITE DE L'EAU

Après mise en œuvre, les réseaux doivent être rincés et désinfectés.

Les éléments (vannes, tubes, raccords, etc.) en contact avec de l'eau sanitaire potable doivent avoir reçu l'Attestation de Conformité Sanitaire (ACS).

8.5.2.2 BALLONS D'EAU CHAUDE ÉLECTRIQUES

La production d'ECS décentralisée sera prévue par un chauffe-eau électrique de marque Atlantic ou équivalent :

- de petite capacité, type ACI Visio, protection par anode magnésium,
- de type Chauffeo mural, résistance blindée, protection par anode magnésium :
  - 50 L -2 000 W

Localisation : suivant plans DCE : bloc sanitaire.

Ce chauffe-eau sera équipé de raccords diélectriques et d'un groupe de sécurité NF et d'un entonnoir siphonné, raccordé aux eaux usées.

Ils sera raccordé depuis l'attente électrique laissée à proximité par le lot électricité. Leur raccordement en câble RO2V 3x2.5mm² est à la charge du présent lot y compris fourniture et pose d'un inter de coupure dans le boitier.

Les renforts nécessaires dans les cloisons pour le supportage du chauffe-eau sont à transmettre par le présent lot au lot cloison qui en aura la charge.

8.5.2.3 DISTRIBUTION EAU CHAUDE SANITAIRE

8.5.2.3.1 Distribution terminale

Les canalisations de raccordement des appareils sanitaires sont réalisées en tube cuivre écroui posé en faux-plafond puis encastré dans les cloisons ou en rampe basse lorsque l'incorporation n'est pas possible.

Le présent lot pourra alimenter les équipements par des réseaux en faux plafond, pour cela il doit :

- 1 vanne d'arrêt.
- La mise en place d'une nourrice de distribution réalisée en tube cuivre traité anti-corrosion permettant les différents départs vers chaque appareil sanitaire indépendamment. Une vanne d'isolement sera installée en amont de chaque nourrice afin d'isoler l'ensemble des appareils sanitaires relié à celle-ci. Cette nourrice, sur les réseaux ECS, sera judicieusement installée en faux-plafond afin de limiter la distance maximale à 8 m entre le point de puisage le plus éloigné et le chauffe-eau électrique.
- Raccordement par cannes en té ou coudées en acier inoxydable, accessible et finition esthétique.
- Collerettes de finition au mur afin que l'installation soit propre.
- Raccords et accessoires d'installations.
- Vannes d'isolement ¼ tour au droit de chaque départ.
- Repérage des départs par étiquettes gravées.

Nota : Nous attirons l'attention de l'entreprise sur le fait que, conformément au DTU 65.10, les incorporations de chauffage ou plomberie ne sont pas autorisées dans les doublages donnant sur les murs extérieurs.

Il sera prévu des flexibles de raccordement pour la liaison entre le tube et l'appareil sanitaire.

Chaque appareil isolé sera équipé d'un robinet d'arrêt et d'un clapet antipollution de type EA.

Chaque attente sera équipée d'une vanne, d'un clapet antipollution de type EA et d'un bouchon.

Les parties encastrées dans les cloisons sont réalisées sans raccords ni soudures, et posé sous fourreau continu P.V.C. annelé jeu 30 %, le jeu entre le fourreau et le tube étant de 30 % minimum. Les fourreaux sont mis en place lors du coulage du béton, pour éviter les risques de chute liés aux trémies.

Il sera prévu des bagues en laiton chromé ou en acier inoxydable en sortie des tuyauteries encastrées.

NOTA : Ces dernières dispositions non exigée au DTU sont expressément demandées par le présent CCTP.

8.5.2.3.2 Calorifugeage

Pour les réseaux d'eau chaude sanitaire passant en faux plafond, le calorifugeage sera réalisé par un calorifuge type ARMAFLEX SH ou équivalent approuvé.
La nature du fluide distribué sera repérée par des étiquettes autocollantes.

Fonction anti-déperditions

Le calorifugeage participe au maintien en température des réseaux eau chaude sanitaire, son épaisseur est donc calculée pour maintenir les performances des réseaux.
Afin de respecter le niveau réglementaire thermique RE2020, il est sera nécessaire de se reporter à l'étude et respecter la classe d'isolation minimale indiquée dans le rapport à savoir : U < 0,25 W/ml.K

Diamètre extérieur du conduit (sans isolant) (mm)	Classe3					Classe4				
	Coefficient de perte UI (W/m.K)	Conductivité thermique λ (W/m.K)				Coefficient de perte UI (W/m.K)	Conductivité thermique λ (W/m.K)			
		0.03	0.04	0.05	0.06		0.03	0.04	0.05	0.06
10	0.20	4	7	13	20	0.18	6	11	19	31
20	0.22	10	17	26	38	0.19	13	23	36	56
30	0.24	14	23	35	50	0.21	19	31	49	72
40	0.26	18	28	41	58	0.22	24	38	58	84
60	0.30	23	35	50	69	0.25	30	47	70	99
80	0.34	26	39	55	74	0.28	35	54	77	107
100	0.38	29	42	59	78	0.31	38	58	82	112

Diamètre extérieur du conduit (sans isolant) (mm)	Classe5					Classe6				
	Coefficient de perte UI (W/m.K)	Conductivité thermique λ (W/m.K)				Coefficient de perte UI (W/m.K)	Conductivité thermique λ (W/m.K)			
		0.03	0.04	0.05	0.06		0.03	0.04	0.05	0.06
10	0.15	9	17	29	49	0.13	13	22	40	62
20	0.16	18	33	54	86	0.14	25	36	70	110
30	0.17	26	45	71	111	0.14	35	57	94	148
40	0.18	32	54	85	128	0.15	43	68	110	156
60	0.21	41	67	102	150	0.17	60	90	138	210
80	0.23	48	76	113	162	0.18	70	108	155	240
100	0.25	53	82	120	169	0.20	75	115	165	260
200	0.36	65	97	134	178	0.28	83	133	180	280
300	0.47	71	102	137	178	0.36	89	149	223	280
plan	(0.35)	82	110	137	165	(0.22)	133	177	222	266

Protection des calorifugeages

Les calorifugeages passant en apparent dans le bâtiment et hors bâtiment sont protégés par des coquilles en PVC.

8.5.3 EQUIPEMENTS ET ACCESSOIRES SANITAIRES

Les appareils sanitaires seront de qualité conforme aux prescriptions du catalogue des fournisseurs et composants sélectionnés ci-dessous, teinte blanche pour les porcelaines.

La mise en œuvre des appareils sanitaires comprendra notamment :

- Les consoles, supports et fixations, vis et chevilles, tiges filetées et accessoires nécessaires ;

- Les renforts si nécessaires, à incorporer dans les parois ;
- Les scellements et regarnissages complets ;
- Les joints de désolidarisation et d'étanchéité, passés à la pompe ;
- Les rosaces de finition

Les appareils sanitaires seront nettoyés en fin de chantier et rendus en parfait état de marche (y compris nettoyage des filtres).

Les vidages et siphons seront également nettoyés et débouchés si nécessaire.

Un rinçage de l'installation sera réalisé après sa mise en œuvre et au plus tard avant la mise en place des robinetteries selon les procédures décrites par le guide technique du CSTB ou équivalent.

Lorsque des éléments sanitaires ou de plomberie sont positionnés sur un séparatif commun avec une pièce principale d'un autre logement, les fixations devront bénéficier d'une désolidarisation vibratoire pour éviter les transmissions.

8.5.3.1 SPECIFICITES EQUIPEMENTS

Les spécificités indiquées ci-dessous devront impérativement être respectées. Dans le cas où il y aurait contradiction avec la sélection du matériel ci-dessous. L'entreprise proposera en variante des équipements respectant les exigences les plus contraignantes.

8.5.3.1.1 Mitigeurs, mécanismes

Les mécanismes et mitigeurs devront respecter les exigences ci-dessous :

VASQUES	E0 C2 A2 U3
ROBINETTERIES DES PARTIES COLLECTIVES	Certification NF robinetterie de réglage et de sécurité

Les mitigeurs seront équipés de bagues de limitation de température.

8.5.3.1.2 WC

Les mécanismes de WC seront du type "silencieux", qualité NF.1, 3/6l « à double commande ».

L'ensemble cuvette-réservoir-mécanisme de vidange-robinet de remplissage d'arrêt devra être certifié NF appareils sanitaires.

La robinetterie sera estampillée NF de classe 1.

8.5.3.2 VOLUMES DE PROTECTION ELECTRIQUES

Le positionnement des robinetteries devra impérativement se faire afin de respecter les volumes de protection électrique. Il conviendra au présent lot de se rapprocher du lot électricité pour définir la position finale de ses robinetteries en fonction des contraintes de l'électricien.

8.5.3.3 DESCRIPTION DES APPAREILS

Les appareils décrits ci-dessous ne concernent que les équipements sanitaires classiques. Tous les appareils sanitaires liés aux soins dentaires sont hors présent lot.

8.5.3.3.1 LA01 - Lavabo plan PMR

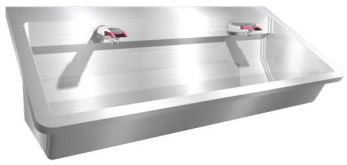
Lavabo mural en inox • Lavabo PMR avec côté élargi pour support de coude • Acier inox 304, ép. 1,2 mm, finition brossée • Dimensions (LxPxH) : 620 x 550 x 150 mm • Trou pour robinetterie Ø35 mm • Vidage Ø 32 mm avec grille Ø 65 mm à trous incurvés • Sans trop plein • Certification NF Marque LOGGERE BLINOX type SENSO I (réf. 130200)	
Siphon inox avec évacuation déportée pour permettre le passage des pieds et genoux d'une personne en fauteuil.	
Mitigeur lavabo temporisé avec commande allongée • Mitigeur de lavabo temporisé sur vasque à levier : • Temporisation ~7 secondes. • Débit préréglé à 3 l/min à 3 bar, ajustable de 1,5 à 6 l/min. • Brise-jet antitartre inviolable. • Corps en laiton massif chromé. • Flexibles PEX F3/8" avec robinets d'arrêt, filtres et clapets antiretour. • Fixation renforcée par 2 tiges Inox. • Réglage de température latéral avec manette standard et butée de température réglable. • Commande par levier (déclenchement souple). Marque DELABIE Type TEMPOMIX 2 ou esthétiquement et techniquement équivalent	
Miroir spécial PMR • Miroir de sécurité avec cadre • Acier inox 304 finition satin • Au verso, acier galvanisé avec remplissage polystyrène • Dim. support (LxH) : 470 x 760 mm • Hauteur d'installation recommandée 1765 mm Marque LOGGERE BLINOX type EASY IV (réf. 840206)	

Localisation :

WC PMR

Dégagement vestiaires - Niveau R+2

8.5.3.3.2 LA02 - Lavabo auge

Lavabo auge • Montage mural avec dosseret intégré • Matière : Inox brossé • Dimensions : 1200 x 475 x 425 mm • Fixation par consoles • Sans trop-plein • 2 Trous de robinetterie sur plage pré-percés Marque LOGGERE BLINOX type PERFECT II (réf. 470127)	
Bonde à grille en laiton chromé Marque PORCHER réf D5850AA ou équivalent	
Siphon inox	
Mitigeur temporisé lavabo mural • Installation murale • Déclenchement par manette • Réglage EF-ECS sur le côté • Temporisation constante • Réglage de 4 débits possibles (inaccessible aux usagers) • Débit de base 3 L/min - Possibilité de passer à 2 L/min en changeant l'aérateur Marque PRESTO série NEO DUO ou équivalent	
Miroir de sécurité • Fabrication en acier inoxydable poli miroir • Acier Inox 304 • Epaisseur : 1,5 mm • Sans trou de fixation • Dimension au choix du maitre d'ouvrage Marque LOGGERE BLINOX type Standard (réf. 873017)	

Localisation :

Sanitaires non PMR

8.5.3.3.3 WC01 - Ensemble WC Standard suspendu

Cuvette WC Standard suspendue : • Cuvette compacte en inox à sortie horizontale • Norme EN997-2003 de classe 2 • Perçage pour fixation abattant • Montage par l'avant avec plaque de fixation et vis de sécurité • Pipe PVC avec joint à lèvre. • Dimensions (L x l x h) : 550 x 370 x 352 mm Marque LOGGERE BLINOX type TYTON I (réf. 650850) Abattant de cuvette • Abattant en Duroplast • Charnières inox déclipsables • Frein de chute Marque LOGGERE BLINOX type EASY (réf. 870849)	 
Bâti-support autoportant & réservoir Alimentation par réservoir de chasse encastré double débit (3/6 litres) Bati support adapté pour WC PMR Bâti support autoportant hauteur réglable avec réservoir isolé de capacité 3/6 L équipé d'un mécanisme pneumatique fonctionnant en double volume et d'un robinet silencieux. L'ensemble sera NF XP 12208 (résistance à une charge de 400 kg). Marque GEBERIT type DUOFIX SIGMA	
Plaque de déclanchement 3/6L • Plaque de commande double bouton • Couleur au choix de l'architecte Marque GEBERIT série SIGMA01 ou esthétiquement et techniquement équivalent	 
Distributeur papier toilette • Distributeur papier toilette gros rouleau • Largeur rouleau 225 mm • Voyant • Serrure cylindrique • Acier inox 304, ép. 8 mm, finition satin • Dim (LxPxH) : 270 x 115 x 270 mm Marque LOGGERE BLINOX type EASY IV (réf. 840140)	

Sèche-mains électrique • Fonctionnement « no touch » par cellule de déclenchement • Acier inox 304 finition satin • Moteur puissant assurant grande vitesse de séchage (10 sec.) • Filtre HEPA remplaçable assurant une hygiène parfaite • Bac de récupération d'eau amovible • Dim (LxPxH) : 290 x 220 x 625 mm • Poids : 12,5 kg • Puissance : 2000 W • Alimentation : 220 V / 50 Hz Marque LOGGERE BLINOX type INDRA (réf. 850915)	
Distributeur à savon • Distributeur à savon 500 ml • Acier inox 304 finition satin • Pompe à savon haute qualité • Serrure invisible • Dim (LxPxH) : 116 x 131 x 255 mm Marque LOGGERE BLINOX type SYNOX (réf. 872024)	
Poubelle murale • Poubelle murale 30 litres • Acier inox 304 finition satin • 4 points de fixation • Dispositif de maintien du sac poubelle • Dim (LxPxH) : 300 x 200 x 500 mm Marque LOGGERE BLINOX type SYNOX (réf. 872004)	
Porte balai WC mural • Porte balayette pour montage mural • Acier inox 304 finition satin • Bac de récupération en plastique amovible • Brosse longueur 405 mm avec manche acier inox • Dim. support (LxPxH) : 85 x 85 x 150 mm Marque LOGGERE BLINOX type CREATIV (réf. 870329)	

8.5.3.3.4 WC02 - Ensemble WC PMR suspendu

Cuvette WC PMR suspendue : • Cuvette compacte en inox à sortie horizontale • Norme EN997-2003 de classe 2 • Perçage pour fixation abattant • Montage par l'avant avec plaque de fixation et vis de sécurité • Pipe PVC avec joint à lèvre. • Dimensions (L x l x h) : 700 x 368 x 360 mm Marque LOGGERE BLINOX type TYTON I (réf. 650854)	

Abattant de cuvette • Abattant en Duroplast • Charnières inox déclipsables • Frein de chute Marque LOGGERE BLINOX type EASY (réf. 870849)	
Bâti-support autoportant & réservoir Alimentation par réservoir de chasse encastré double débit (3/6 litres) Bati support adapté pour WC PMR Bâti support autoportant hauteur réglable avec réservoir isolé de capacité 3/6 L équipé d'un mécanisme pneumatique fonctionnant en double volume et d'un robinet silencieux. L'ensemble sera NF XP 12208 (résistance à une charge de 400 kg). Marque GEBERIT type DUOFIX SIGMA	
Plaque de déclanchement 3/6L • Plaque de commande double bouton • Couleur au choix de l'architecte o o Marque GEBERIT série SIGMA01 o ou esthétiquement et techniquement équivalent	 
Barre de maintien pour WC • Barre coudée longue à 135° • Dimensions : 400 x 400 • Coudée à 135° en nylon blanc 3 points. • Inox brossé Ø32 o o Dans support en plaques de plâtre, le renfort de cloison est prévu en base à charge du Lot Cloison-doublage o o Marque LOGGERE BLINOX type 880250 o ou esthétiquement et techniquement équivalent	
Distributeur papier toilette • Distributeur papier toilette gros rouleau • Largeur rouleau 225 mm • Voyant • Serrure cylindrique • Acier inox 304, ép. 8 mm, finition satin • Dim (LxPxH) : 270 x 115 x 270 mm Marque LOGGERE BLINOX type EASY IV (réf. 840140)	

Distributeur papier essuie-mains • Distributeur essuie-mains en rouleau • Largeur rouleau 205 mm • Serrure cylindrique – Charnière piano • Acier inox 304, ép. 8 mm, finition satin • Dim (LxPxH) : 295 x 225 x 380 mm Marque LOGGERE BLINOX type EASY IV (réf. 840100)	
Distributeur à savon • Distributeur à savon 500 ml • Acier inox 304 finition satin • Pompe à savon haute qualité • Serrure invisible • Dim (LxPxH) : 116 x 131 x 255 mm Marque LOGGERE BLINOX type SYNOX (réf. 872024)	
Poubelle murale • Poubelle murale 30 litres • Acier inox 304 finition satin • 4 points de fixation • Dispositif de maintien du sac poubelle • Dim (LxPxH) : 300 x 200 x 500 mm Marque LOGGERE BLINOX type SYNOX (réf. 872004)	
Porte balai WC mural • Porte balayette pour montage mural • Acier inox 304 finition satin • Bac de récupération en plastique amovible • Brosse longueur 405 mm avec manche acier inox • Dim. support (LxPxH) : 85 x 85 x 150 mm Marque LOGGERE BLINOX type CREATIV (réf. 870329)	

Localisation :

WC PMR

8.5.3.3.5 VI01 - Vidoir ménager

Vidoir en grès fin suspendu Équipé d'une grille porte-seau en acier inoxydable et d'une bonde à grille avec siphon en porcelaine. Marque PORCHER type SERVICE ou équivalent	
Robinet temporisé avec alimentation ECS et EF avec réglage de la température sur le volant poussoir et bec mobile.	

Marque PRESTO type 3500 ou équivalent	

Localisation :

Local entretien

8.5.3.3.5.1 Vidoir en grès fin suspendu

8.5.3.3.5.2 Robinetterie mitigeuse murale temporisée pour vidoir

8.5.3.3.6 BECS01 - Ballon ECS électrique

Ballon ECS 50 Litres La production d'ECS décentralisée sera prévue par un chauffe-eau électrique d'une capacité de 50 litres : • Résistance blindée, protection par anode magnésium – 50 L -2 000 W Ce chauffe-eau sera équipé de raccords diélectriques et d'un groupe de sécurité NF et d'un entonnoir siphonné, raccordé aux eaux usées. Il sera raccordé depuis l'attente électrique laissée à proximité par le lot électricité. Leur raccordement en câble RO2V 3x2.5mm² est à la charge du présent lot y compris fourniture et pose d'un inter de coupure dans le boîtier. Les renforts nécessaires dans les cloisons pour le supportage du chauffe-eau sont à transmettre par le présent lot au lot cloison qui en aura la charge. Marque ATLANTIC type CHAUFFEO MURAL ou équivalent	

8.5.3.3.6.1 Ballon ECS 50 L

8.5.3.3.6.2 Groupe de sécurité

8.5.4 EVACUATIONS DES EAUX USEES ET EAUX VANNES (EU / EV)

8.5.4.1 PETITES EVACUATIONS

Les petites évacuations EU des siphons d'appareils seront réalisées en tuyau PVC blanc, qualité NF Me, compris tés, coudes, culottes et bouchons de visite en bout de colonnes horizontales avec raccords sur chutes.

Les évacuations groupées respecteront le DTU en vigueur.

Les évacuations des appareils situées au niveau le plus bas et donc en pied de chute EU ou EV seront, au choix, raccordées à ces chutes ou directement évacués verticalement en sous face de dalle pour être raccordés au collecteur d'évacuation horizontal.

8.5.4.2 CHUTES EU ET EV

Le titulaire du présent lot aura à sa charge, la dépose du réseau d'évacuation existant jusqu'à la colonne sur laquelle il viendra connecter ses nouveaux équipements.

L'entreprise pourra, au choix chiffrer l'une des deux possibilités suivantes : chutes EU et EV séparées ou chute unique pour les EU et EV. Le montage comprendra les tés, coudes, culottes et embranchements spécifiques, fixations et manchons de dilatation à chaque étage.

Une très grande attention sera apportée à l'acoustique.

L'ensemble sera de marque uniforme.

Suivant la solution retenue les prescriptions suivantes seront respectées.

8.5.4.2.1 CHUTES

- Chute unique regroupant des EU et les EV : tubes Chutunic acoustique Nicoll (sous ATEC valide) Ø 100 mm permettant le branchement à chaque niveau desservi, d'au plus :

- 1 WC par piquage WC sur culotte
- 3 WC en batterie selon DTU 60.11 P2 sur collecteur ventilé en bout de ligne
- Et d'un nombre quelconque d'autres appareils générant des eaux grises.
- Chute collectant uniquement des EU ou EV : tubes acoustiques en PVC-U et de PVC-U Recyclé ayant une charge minérale pour augmenter les performances acoustiques, Nicoll HOMETECH (sous ATEC valide), titulaires de la marque NF Me, du classement acoustique ESA4 et d'une FDES. Les petits collecteurs évacuant les eaux vers la colonne de chute seront :
  - Réalisés avec le tube acoustique (marque Nicoll type HOMETECH ou équivalent) de diamètre 50 mm
  - Supportés par les colliers isophonique Nicoll HOMETECH
  - Connectés à la colonne de chute avec des culottes acoustiques spéciales intégrant un joint de dilatation.

NOTA : dans le cas de canalisations traversant un escalier encloisonné, il devra être prévu des réseaux en fonte type SMU.

Les évacuations ne seront pas fixées sur les cloisons légères. Elles seront reprises soit sur des parois lourdes ou en accrochage aux parois horizontales (dalle haute ou basse) avec un système isophonique.

8.5.4.2.2 DEVOIEMENTS

- Les pieds de chutes et les dévoiements à 90° seront réalisés conformément à l'avis technique du système employé.
- Les petits dévoiements de chute verticale constitués de 2 coudes à 45° successifs permettant de rectifier un défaut d'alignement de gaine seront réalisés avec l'emploi pour le premier coude dans le sens de l'écoulement d'un coude doté d'une membrane élastomère d'amortissement acoustique.

8.5.4.2.3 VENTILATIONS PRIMAIRES

Les chutes seront prolongées en ventilations primaires jusqu'à la toiture, avec raccord sur moignons terrasse mis à disposition par le lot « étanchéité ». Elles pourront être regroupées. Section des V.P. : Ø 100 mm ou 125 mm suivant assemblage conforme au DTU / Qualité : PVC Me

Des clapets aérateurs de ventilation primaires pourront ponctuellement être mis en place en fonction de l'éloignement des chutes par rapport aux terrasses accessibles sous réserve du respect du règlement sanitaire et de l'avis technique.

8.5.4.2.4 ATTENTES EU

Sans objet.

8.5.4.3 RESEAUX COLLECTEURS EU/EV

Les réseaux EU et EV seront réalisés en tube PVC, section suivant étude et de qualité NF Me.

Le montage comprendra les bouchons en bout de colonnes, colliers de fixation et toutes pièces raccord et de dérivation, réglage de pente, qui ne sera jamais inférieure à 1 %.

Des tés de visite munis de tampons de dégorgement seront plus particulièrement placés :

- Au pied de chaque chute ;
- A chaque changement de direction et aux extrémités des réseaux collecteurs ;
- A intervalle régulier sur les parties rectilignes des réseaux collecteurs.

Des manchons de dilatation à bague d'étanchéité seront mis en place sur les réseaux collecteurs (configuration horizontale) partout où cela sera nécessaire (conforme au DTU 61.33).

Au plus près de la sortie du bâtiment, il sera placé sur le collecteur EU/EV un siphon disconnecteur ainsi qu'un

clapet anti-retour de marque NICOLL type Clapet anti-retour type 1 ou équivalent (Hors présent lot). Les raccords de tuyau PVC réalisés après ce siphon et ce clapet anti-retour devront supporter la surpression en cas de mise en charge du réseau public.

8.5.4.3.8 Siphon disconnecteur

8.5.4.4 PROTECTIONS COUPE-FEU

Les chutes ou évacuations de tous diamètres qui mettent en communication les gaines techniques avec le parking du sous-sol ou local tiers, doivent être équipées de manchons coupe-feu adapté au plancher traversé et disposant d'un certificat d'agrément délivré par le C.S.T.B. ou le C.T.I.C.M. (Cette prestation est à la charge du présent Lot).

8.5.5 EVACUATIONS DES EAUX PLUVIALES (EP)

8.5.5.1 CHUTES EP

Sans objet.

8.5.5.2 RESEAUX COLLECTEURS EP

Sans objet.

8.5.5.3 PROTECTIONS COUPE-FEU

Sans objet.

8.6 DESCRIPTION DES TRAVAUX D'ELECTRICITE

8.6.1 GENERALITES

L'Entreprise du présent lot devra tous les raccordements électriques nécessaires aux différents appareils de ses installations à partir des câbles laissés en attente par le lot électricité au droit des points indiqués dans les tableaux des alimentations électriques ci-après.

Courants distribués :

- 230 V + T, monophasé, et
- 400 V + T, triphasé.

L'Entreprise du présent lot devra réaliser les installations en respectant l'ensemble des normes en vigueur, notamment en ce qui concerne le degré de protection des enveloppes de matériel électrique (indice de protection IP) et le choix des câbles.

8.6.2 COUPURE GENERALE POMPIERS

Pour mémoire, à la charge du lot électricité, il sera prévu la coupure générale pompier pour les installations de ventilation. Cette coupure sera localisée dans le hall d'accueil situé au RDC, dans le placard dédié SSI. Cette coupure sera soigneusement repérée par une étiquette gravée.

8.6.3 ARMOIRES ELECTRIQUES

8.6.3.1 ARMOIRES A CREER

Les armoires électriques AEN seront positionnées suivant plans dans les locaux suivants :

- Local technique ventilation,

REPERE	LOCALISATION	APPAREILS ALIMENTES
AE1	LT Ventilation	Équipements de ventilation des combles (CTA DF01 - VMC 01) Unités intérieures de chauffage/rafraichissement
AE2	LT PAC	PAC Réversible / Monosplit Local info

Elles sont raccordées depuis les attentes électriques laissée par le titulaire du lot CFO. Il est donc impératif de se rapprocher de celui-ci afin d'obtenir les caractéristiques du circuit électrique de chaque attente :

- Régime du neutre,
- Calibre du disjoncteur placé en amont,
- IK3 et IK1 à l'extrémité du câble
- Chutes de tension à l'extrémité du câble.

Le titulaire du présent lot doit également communiquer au lot électricité un bilan de puissance complet en lui indiquant les courants de démarrage de chaque équipement et leur facteur de puissance.

8.6.3.2 ÉQUIPEMENTS

Les armoires seront constituées d'une enveloppe métallique muni d'une porte fermant via une serrure à clé 2 pennes n°5. Le type de clé utilisé sera identique pour chaque armoire.

L'indice de protection des armoires sera au minimum IP55 avec une résistance aux chocs IK10.

Les armoires électriques seront éclairées et ventilées mécaniquement.

Tous les départs actionneurs et sondes seront ramenés sur bornes étiquetées. Il ne sera pas toléré de raccordement direct sur les dispositifs de protection, de commande ou sur les automates. Les dimensions de ces bornes seront déterminées en fonction de la section du câble (un seul départ par borne sera autorisé).

Le calibre de ces bornes sera approprié à l'intensité les traversant.

Il sera également prévu le nombre de bornes de terre suffisant pour le raccordement des conducteurs de terre des lignes générales - 1borne par départ. Toutes ces bornes seront repérées par une lettre ou un signe caractéristique.

Les borniers seront disposés de façon à rester accessibles. Les bornes puissances, avec terre, seront regroupées, ainsi que les bornes de télécommandes ; ces deux ensembles seront séparés et des emplacements pour adjonctions futures seront laissés disponibles. Ils seront repérés suivant schéma, ainsi que les fileries de chaque côté du bornier. Une boucle sera prévue côté câble pour permettre le passage de la pince ampèremétrique pour faciliter la maintenance.

Ces tableaux seront dimensionnés en prévoyant une extension possible d'au moins 30 %, aussi bien pour les puissances que pour les emplacements intérieurs et en façade.

L'ensemble du matériel qui équipe les armoires devra être fixés sur des rails DIN eux-mêmes fixés sur la platine. Des emplacements seront laissés disponibles en bout de chaque ligne d'appareillage (pour modifications éventuelles).

Un schéma d'exécution à jour sera posé sous pochette plastique à l'intérieur de chaque tableau.

Chaque armoire comportera à minima :

- En façade :
  - Un voyant présence tension,
  - Un bouton poussoir test lampe,
  - Les commutateurs 3 positions marche forcée / marche automatique / arrêt,
  - Les voyants de signalisation pour chaque actionneur : marche / défaut,
  - L'écran tactile de la régulation
  - Les voyants led de signalisation des défauts techniques :
    - Manque eau,
    - Défauts de pompes,
    - Défaut PAC,
    - Défaut ventilation,
    - Défaut maintien pression,
    - Défaut filtre magnétique,

    - Défaut adoucisseur,
    - Défaut surpresseur.
- A l'intérieur de l'armoire :
  - Une platine équipée de rail DIN,
  - Une réglette LED d'éclairage commandé par ouverture de la porte, compris disjoncteur de protection,
  - Un ventilateur commandé par une sonde d'ambiance,
  - Un interrupteur général à poignée extérieur cadenassable de calibre supérieur ou égale au calibre de protection général prévu par le lot CFO,
  - Les disjoncteurs de protection magnéto-thermique des différents actionneurs (pompes, chaudière, ventilateur) (calibre adapté et pouvoir de coupure cohérent avec l'IK3 ou IK1),
  - Les disjoncteurs moteurs pour la protection des pompes ou ventilateurs qui ne sont pas équipés de protection thermique intégrée,
  - Les contacteurs de puissance,
  - 1 prise de courant compris disjoncteur différentiel de protection 30 mA,
  - 1 socle de prise RJ45 permettant de recevoir le noyau RJ45 fourni et raccordé par le lot électricité,
  - Des goulottes munies de couvercle pour assurer le passage des câbles entre chaque rangée de matériel,
  - Les borniers de raccordement des actionneurs et des capteurs - chaque équipement doit être raccordé sur le bornier il n'y aura pas de raccordement direct sur les dispositifs de commande et de protection,
  - Un transformateur de tension 24V de puissance adaptée à l'ensemble des équipements,
  - Une alimentation secourue 24V - 10 min dans le cas où l'ensemble de la régulation ne comporterai pas de batterie intégré - l'objectif étant d'envoyer l'info de défaut secteur,
  - Les relais débrochables de commande qui devront être munis d'une led de signalisation,
  - Les régulateurs décrits au § régulation,
  - La tresse de mise la terre de la porte.

8.6.3.3 COMPTEUR D'ENERGIE

Un compteur d'énergie devra être intégré sur chaque équipement de ventilation (1 par CTA ou caisson de ventilation).

Les compteurs d'énergies seront à affichage électronique de marque SOCOMEC type COUNTIS ou techniquement équivalent. Ils auront les caractéristiques techniques minimales suivantes :

- Certification MID
- Raccordement direct ou via des transformateurs d'intensités,
- Écran LCD avec rétro éclairage,
- Sortie RS485 – protocole JBUS/MODBUS
- Précision de l'énergie : classe 1

8.6.3.4 REPERAGE

Le titulaire du présent lot doit assurer le repérage :

- Des borniers et des fils situés à l'intérieur de l'armoire devront être numérotés et repérés conformément au schéma de principe,
- De l'ensemble des dispositifs de protections, contacteur, relais et régulateur ; l'étiquette devra préciser le nom de l'équipement protéger et commander pour faciliter la maintenance.

8.6.4 LIAISONS EQUIPOTENTIELLES

Sans objet.

8.6.5 LIAISONS ELECTRIQUES

8.6.5.1 CHEMINS DE CABLES

Le présent lot prévoira ses propres chemins de câbles dès lors que sur un même cheminement on disposera plus de 4 câbles. Les cheminements comportant moins de 4 câbles seront réalisés sous tube IRL.

Tous les chemins de câbles auront une capacité qui permettra d'augmenter la quantité de câble de 30% minimum.

Ces chemins de câbles seront réalisés par des tronçons type maillé (Cablofil ou équivalent technique approuvé). Ils seront du type galvanisé à chaud et la hauteur d'aile sera de 54 mm.

Tous les accessoires, éclisses de fixations, contre éclisses, pendards, semelles, goussets, etc… seront de type préfabriqué et seront traités de façon permanente contre la corrosion.

Afin d'assurer la protection coupe-feu des canalisations dans certains parcours, les chemins de câbles seront coupe-feu et seront constitués par des gaines métalliques en tôle d'acier galvanisée doublée d'un revêtement permettant d'obtenir un degré coupe-feu de 30, 60, 90, 120 minutes.

De même, lorsque les chemins de câbles n'occupent pas la totalité de la surface percée à travers les cloisons, il conviendra de boucher l'excédent pour reconstituer les degrés coupe-feu et phonique originaux de la cloison.

Le titulaire du présent lot devra tous les accessoires de fixations tant pour les éléments suspendus que pour les éléments posés en applique.

Les écartements entre fixations devront être tels que la rigidité avec le poids maximum pouvant être mis en place à terme ne soit jamais mise en cause.

Dans tous les cas, la mise en œuvre devra être particulièrement soignée.

La mise à la terre des chemins de câbles sera effectuée par un câble cuivre nu 25 mm2 circulant sur le chemin de câble et raccordé à chaque jonction.

8.6.5.2 CABLES ELECTRIQUES

Les actionneurs et les capteurs seront raccordées avec les câbles suivants :

- En câble U1000 R2V pour les câbles de puissance vers les actionneurs, section à définir en fonction de la puissance de l'équipement avec un minimum de 1.5 mm2
- En câble multipaires blindé LiY-CY pour les liaisons vers les capteurs et les liaisons d'asservissements divers, avec une section minimum de 0.75 mm2,

Pour les dispositifs communicants, les type de câbles seront adaptées en fonction du protocole de communication.

8.6.6 TABLEAU DES ALIMENTATIONS ELECTRIQUES

Tableau des alimentations électriques en annexe du dossier.

8.7 HYPOTHESES DE CALCUL ET DE CONCEPTION

8.7.1 TEXTES ET REGLEMENTATIONS APPLIQUABLES

Les bases techniques, les règles de bonne exécution, les qualités des matériels et matériaux sont soumises aux normes officielles et aux textes agréés en tant que documents techniques unifiés, et en particulier aux textes relatifs à la sécurité incendie dans les ERP.

Si en cours de travaux, de nouvelles normes ou réglementations devenaient applicables, l'entreprise sera tenue d'en référer par écrit au Maître d'Ouvrage et au Maître d'Œuvre.

Les textes de base énoncés dans le présent CCTP ne présentent aucun caractère limitatif et ne constituent qu'un rappel des principaux documents applicables à l'installation. L'offre de l'entreprise est réputée conformes aux textes connus à la date de remise de son offre.

Les matériaux mis en œuvre et l'exécution des ouvrages devront répondre aux Lois, Décrets, Normes et Règlements en vigueur à la date de la signature du marché et notamment :

- Les textes consultables dans les publications de normalisation de l'AFNOR et U.T.E. et le Reef du CSTB notamment :
- Les lois, règlements, décrets, arrêtés et circulaires
- Les Documents Techniques Unifiés (DTU)
- Les normes
- Les avis techniques en cours de validité

- La réglementation de Sécurité Incendie en ERP

L'installation désignée dans le présent document doit également satisfaire :

- Aux prescriptions des concessionnaires d'énergie selon les directives éventuelles du centre de distribution local ;
- Aux textes officiels relatifs à la protection des travailleurs dans les établissements mettant en œuvre des courants électriques (Décret du 14 novembre 1988) ;
- A l'arrêté du permis de construire.

8.7.2 ETUDE THERMIQUE REGLEMENTAIRE

L'opération est soumise à la réglementation thermique RT2012

Pour cela l'entreprise se référera à l'étude thermique RT2012 jointe au dossier et respectera au minimum les niveaux de performances fixés pour l'ensemble de l'installation.

Le présent lot devra se conformer à cette note de calcul.

Toute demande de modification faite par l'entreprise ayant des impacts sur le calcul réglementaire pourra être réalisée par le bureau d'ingénierie CETRAC aux frais de l'entreprise demandant la modification.

8.7.3 ETANCHEITE A L'AIR

Afin d'atteindre le niveau de performance visé, l'objectif de la perméabilité à l'air de l'ensemble du bâtiment minimum est le suivant : 0,8 $m^3/h/m^2$ en Q4

Ceci implique de la part des entrepreneurs des différents lots, une mise en œuvre soignée au niveau de certains ouvrages pour atteindre la perméabilité à l'air demandée. Le titulaire du présent lot aura la responsabilité de l'impact de ses ouvrages sur le niveau d'étanchéité mesuré sur le bâtiment.

Ce résultat sera vérifié avant la réception par un bureau d'études techniques agréé par :

- Un test intermédiaire de perméabilité à l'air réalisé en cours de chantier lorsque le bâtiment sera hors d'eau - hors d'air pour apporter les éventuelles corrections sans destruction des ouvrages.
- Un test en fin de chantier avec délivrance d'un PV des résultats finaux.

S'il s'avère que cette limite est dépassée, il sera nécessaire de mettre en œuvre des mesures correctives des défauts. Ces travaux correctifs seront à la charge de l'entreprise concernée par ces défauts compris les travaux de démolitions et réfections.

La présente opération va faire l'objet d'au moins deux tests d'étanchéité à l'air sur ses parties neuves. Ces deux tests seront réalisés par un prestataire désigné par la maîtrise d'ouvrage.

Une bonne étanchéité à l'air est une condition nécessaire pour atteindre réellement le niveau de performance théorique visé. L'objectif visé du résultat du test à la porte soufflante sera conforme au calcul RT2012, sous une dépression de 4 Pascals (paramètre I4 définie dans la réglementation thermique).

L'entreprise devra apporter une vigilance très accrue vis-à-vis de l'étanchéité à l'air du bâtiment mais aussi de ses réseaux.

Les mesures correctives seront dues au présent lot en cas de défauts d'étanchéité à l'air liés à son installation avérés à la suite des tests d'étanchéité.

Pour limiter les défauts, l'entrepreneur appliquera les recommandations du document réalisé par le CETE de Lyon "Réussir l'étanchéité à l'air de l'enveloppe et des réseaux – Élaboration et application d'une démarche qualité".

Les principaux points de vigilance à apporter par l'entreprise sont présentés ci-après.

8.7.3.1 CANALISATIONS

Les passages de réseaux, câbles, fourreaux sont statistiquement parmi les sources de défauts d'étanchéité à l'air. Une attention toute particulière sera donc portée sur la réalisation d'une parfaite étanchéité à l'air au niveau de ces passages de parois, en particulier avec les pares vapeur, bien au-delà des règles de l'art habituelles. Dans ce domaine, la qualité de la mise en œuvre a autant d'impact que les différents produits d'étanchéité qui seront mis en œuvre. Chaque discontinuité du pare vapeur doit être traitée.

Des mesures correctives seront dues au présent lot en cas de défauts d'étanchéité à l'air avérés à la suite des tests d'étanchéité, liés aux passages d'équipements électriques.

Pour limiter les défauts, les méthodes suivantes seront privilégiées :

- Préférer des manchettes souples spécifiques aux rubans adhésifs pour les passages de gaines ou de câbles ;
- Les réservations seront les plus petits possibles, et remplies de mousse polyuréthane après la disposition des réseaux.
- Limiter le nombre de percements des parois.
- Surveiller la pose des joints d'étanchéité au niveau de l'ensemble des liaisons :
  - Trappes d'accès gaines techniques ou combles
  - Gaines techniques traversant le plancher
  - Traversées des murs
  - Arrivée des fluides dans le bâtiment (eau froide, fluide frigo…)

La traversée de plancher nécessite la mise en place sur la totalité de la canalisation circulaire d'un joint de traversée de dalle (résiliant) dépassant légèrement de part et d'autre de la dalle ou du mur traversé. Ce résiliant a une épaisseur comprise entre 2 mm et 3 mm au minimum. Ce joint à base de caoutchouc naturel, de classe M0, permet de désolidariser la dalle du conduit et ainsi éviter tout problème sur le réseau lors des phases de dilatation du matériau. Après mise en place d'un coffrage de rebouchage, la réservation est ensuite rebouchée sur toute l'épaisseur.

L'attention est attirée sur le fait que pour les zones en ossature bois le cas échéant, les risques de fuites sont 3 à 6 fois plus importants que pour les zones en maçonnerie.

8.7.3.2 TRAPPES ET ELEMENTS TRAVERSANT LES PAROIS

- Limiter le nombre de percements des parois.
- Surveiller la pose des joints d'étanchéité au niveau de l'ensemble des liaisons :
- Trappes d'accès gaines techniques ou combles
- Gaines techniques traversant le plancher
- Conduit d'évacuation des fumées ou des gaz en façade ou en toiture selon le système de chauffage retenu
- Conduit d'évacuation de l'air vicié et de la prise d'air en toiture
- Arrivée des fluides dans le bâtiment (eau froide)

8.7.3.3 RACCORDEMENT ENTRE CONDUITS ET AU NIVEAU DES BOUCHES

8.7.3.3.1 Raccordement bouches de ventilation / conduit liaison

Le raccordement bouches de ventilation / conduit de liaison est un des points les plus sensibles vis-à-vis d'une bonne étanchéité à l'air.

Selon sa longueur, le conduit de liaison sera flexible ou rigide. Il peut être flexible si sa longueur n'excède pas 1,5 m. Dans tous les cas, il faut minimiser au maximum la longueur du conduit semi-flexible. La mise en œuvre des bouches au niveau du conduit de liaison doit se faire de préférence par l'intermédiaire d'une manchette rigide.

La bouche est fixée sur le conduit de liaison à l'aide d'une manchette :

- De type classique. Dans ce cas, le conduit flexible est fixé sur la manchette avec une colle spécifique pour assurer l'étanchéité et la tenue de l'ensemble.
- De type à joint. Celui-ci permet d'assurer la tenue et l'étanchéité entre la manchette de raccord de la bouche et le conduit de liaison, sans action spécifique (ex. colle)

Il est nécessaire d'avoir la manchette rigide adaptée à la bouche considérée.

Cette information (livraison bouches d'extraction et manchettes associées) doit être précisée au niveau du CCTP et être un point de vigilance de la part de la maîtrise d'œuvre. Une mauvaise livraison de la manchette ou encore une manchette non adaptée obligent à une solution d'improvisation sur le chantier. Des manchettes « standards » adaptables à une multitude de composants pourraient être une solution pour

remédier en partie au problème.

En tout cas, il est nécessaire d'avoir un conduit de liaison en parfait état et d'une longueur suffisante.

8.7.3.3.2 Raccordements entre conduits aérauliques

Pour raccorder entre eux les conduits aérauliques, il faut privilégier l'utilisation de pièces préfabriquées avec accessoires à joints : raccord mâle-mâle, coude, etc.

8.7.3.4 STABILITE DU RESEAU

Une mauvaise réalisation du support du collecteur vertical peut entraîner, à plus ou moins long terme, des mouvements de conduits avec craquelure du mastic, déboîtement des conduits, etc. Ainsi, le supportage avec des feuillards perforés est à éviter pour la fixation des réseaux verticaux. Cette fixation manque de rigidité et de stabilité pour ces réseaux.

La solution à préconiser pour la fixation de réseaux verticaux repose sur l'utilisation de tige filetée rigide avec mise en place d'un collier. Ce collier peut être associé à un isolant antivibratile. En plus de maintenir le réseau aéraulique, cette préconisation évite de transmettre les vibrations aux cloisons voisines. Également, une autre solution pour minimiser la propagation de bruit est de mettre une patte de suspension anti-vibratile entre le collier et la tige filetée rigide.

La fixation de réseaux horizontaux peut être réalisée via l'utilisation de feuillard. En comble, il sera utilisé du feuillard (tôle de métal en acier en bandes minces et étroites utilisée pour des fixations par cerclage) fixé à la charpente. La distance de garde au feu de 7 cm au minimum sera maintenue.

8.7.3.5 RACCORDEMENT DU VENTILATEUR

Le raccordement entre équipement de ventilation et collecteurs horizontaux doit être réalisé par l'intermédiaire de manchette souple afin d'éviter la transmission des vibrations du ventilateur aux conduits.

Pour assurer son rôle de désolidarisation entre les composants, la manchette peut être fixée par l'intermédiaire de colliers plats métalliques de serrage. Ces colliers doivent être de diamètre et de largeur suffisants adaptés au diamètre à assembler.

Une bande adhésive (de type alu si réseau extérieur) peut être posée au niveau des liaisons pour parfaire l'étanchéité de l'ensemble (Le mastic n'est pas préconisé pour assurer cette liaison).

Il faut également veiller à ce que la manchette souple ne soit pas vrillée, froissée et qu'elle soit bien alignée entre le caisson et le réseau aéraulique. Pour cela, il est impératif d'avoir une section constante de part et d'autre de la manchette. Une pièce d'adaptation doit être utilisée si nécessaire.

Une autre solution consiste à utiliser des éléments préfabriqués. Ces produits remplissent les mêmes fonctions tout en garantissant une bonne étanchéité des liaisons.

Nota : Placée à l'extérieur, la manchette souple se détériore en raison du soleil (UV) et des variations de température extérieure. Dans ces conditions, sa durée de vie est estimée à 1,5-2 ans maximum. En conséquence, ce composant devrait être remplacé (ou a minima vérifié) lors des visites périodiques d'entretien du ventilateur. Le remplacement de la manchette souple pourrait également s'accompagner d'un remplacement (vérification) des colliers qui eux aussi, vont perdre de leur efficacité dans le temps.

8.7.3.6 EXTREMITE DES CONDUITS

Le té-souche est un composant du réseau collecteur horizontal permettant de relier celui-ci à un conduit collecteur vertical. Étant donné la faible épaisseur de tôle à la base du té-souche, la possible remontée d'étanchéité autour du té-souche doit être réalisée avec précaution afin d'éviter tout déboîtement du té-souche. Le té-souche doit disposer d'un couvercle en vue d'assurer les opérations ultérieures de nettoyage. Également, en pied de colonne, un tampon ou bouchon doit être placé pour permettre son obturation. Pour assurer une bonne étanchéité du conduit vertical, il est essentiel de bien vérifier la présence et la bonne fixation de ces deux éléments. A minima, l'étanchéité sera assurée par la mise en place de bande adhésive et de vis, composants faciles à enlever et à ajouter à l'issue d'une opération de maintenance.

L'utilisation seule de vis autoforeuses n'est pas suffisante pour une bonne étanchéité.

L'utilisation de mastic est à proscrire car elle rend difficile l'ouverture et la fermeture du té-souche lors des opérations de nettoyage.

En cas de contrainte acoustique, de la laine minérale est disposée au niveau des tés-souches.

8.7.3.7 TRAPPES DE VISITE

La trappe de visite permet d'accéder au réseau aéraulique pour assurer notamment l'entretien de ce dernier. Les étapes de la réalisation d'une trappe sont définies ci-après :

- Poser le masque de la trappe ;
- Percer un trou avec une perceuse pour démarrer le découpage de la tôle ;
- Découper aux limites du masque ;
- Poser la trappe et serrer les deux vis pour assurer l'étanchéité.

Il est primordial que le modèle de la trappe soit adapté au diamètre du conduit. Une trappe mal dimensionnée sera à l'origine de problème d'étanchéité.

La trappe de visite doit être réalisée avec une grignoteuse, une meuleuse. L'utilisation de la scie sauteuse est à proscrire car elle ne permet pas d'effectuer une bonne coupe du conduit.

La découpe doit être nette.

D'autres orifices peuvent être créés lors des opérations de maintenance. Dans tous les cas, il est impératif, avant la remise en route de l'installation, d'obturer ces orifices avec du matériel durable tel que plaque métallique ou bouchon obturateur.

8.7.3.8 TRANSPORT ET STOCKAGE DES CONDUITS

Le transport et le stockage des conduits peuvent, en l'absence de précaution, être à l'origine de déformations des conduits circulaires.

De fait, une attention particulière devra être portée sur l'étanchéité conduit/conduit ou conduit/accessoire afin de garantir une bonne étanchéité de l'ensemble du réseau. Cela peut nécessiter dans ce cas de grosses déformations du conduit et ce, quelle que soit la technologie de l'accessoire (avec ou sans joint), d'avoir recours à un ajout de mastic et d'adhésif entre conduit/conduit ou conduit/accessoire.

8.7.3.9 TEST D'ETANCHEITE

Pour valider la bonne mise en œuvre du réseau aéraulique, il est impératif d'effectuer des essais et mesures aérauliques. Les résultats seront communiqués au bureau d'étude.

8.7.4 CHAUFFAGE-RAFRAICHISSEMENT

8.7.4.1 CONDITIONS EXTERIEURES DE BASE

Conditions extérieures de base

SAISON	T° SECHE [°C]	HUMIDITE RELATIVE [%]
HIVER	- 5	90
ETE	32	40

Températures intérieures

Le chauffage et le rafraîchissement seront réalisés afin d'assurer les températures ambiantes suivantes dans les locaux pour la température extérieure de base :

SAISON	T° INTERIEURE [°C]	HUMIDITE RELATIVE [%]
HIVER	21	NC
ETE	T°ext – 5°C jusqu'à 26	NC

8.7.4.2 CALCUL DES APPORTS ET DES DEPERDITIONS

Les apports seront calculés suivant la méthode RTS basée sur les Fundamentals Ashrae 2013.

Les déperditions seront calculées suivant la Norme EN 12-831. Les valeurs de consignes et les différents facteurs à introduire dans ce calcul sont déterminés dans l'annexe NF P52-612/CN de la norme NF EN 12831.

8.7.4.3 DONNEES ET SURPUISSANCES

Le calcul des émetteurs tiendra compte d'une surpuissance de 20% par rapport au calcul des déperditions et des apports.

8.7.5 VENTILATION

8.7.5.1 BASE DES ETUDES

Les systèmes de ventilation seront définis en fonction de la spécificité de chaque local.

Bureaux :

On distingue deux types de réseaux de ventilation :

- Les réseaux de ventilation générale qui assurent le soufflage et la reprise de l'air destiné à assurer la ventilation de confort (renouvellement d'air, chauffage, rafraîchissement, contrôle de l'humidité). Ces réseaux sont soumis aux prescriptions des articles CH 29 à CH 40 ;
- Les réseaux de ventilation mécanique contrôlée (VMC) qui assurent, sans recyclage, l'extraction mécanique de l'air vicié dans les locaux à pollution spécifique (sanitaires) avec des bouches à forte perte de charge, pour des débits n'excédant pas 200 m³ par heure et par local. L'amenée d'air neuf (naturelle ou mécanique), est réalisée dans les locaux à pollution non spécifique. Les réseaux de VMC sont soumis aux prescriptions des articles CH 41, CH 42 et CH 43.

La VMC sera du type simple flux « auto réglable » dans les locaux à pollution spécifique.

La ventilation sera de type double flux à récupération d'énergie dans les autres locaux.

La ventilation sera conforme au Code du Travail Article : R.232-5 à R 232-5-9.

L'étude repose sur les bases suivantes :

- Locaux occupés par les salariés

Désignation des locaux	Débit minimal
Bureaux, locaux sans travail physique	25 m³/h/personne
Salles de réunions	30 m³/h/personne
Salles de soins	6 vol/h

- Occupations

Désignation des locaux	Occupations
Open space	1 personne pour 8 m²
Salles de réunions	1 personne pour 2,5 m²
Bureau	1 personne pour 12 m²

Nota : pour le dimensionnement de la CTA nous supposons que 80% des Salles de soins et locaux du niveau

R+2 sont occupées (modulation de débit).

- Locaux à occupation spécifique

Désignation des locaux	Débit minimal [m3/h]
Pièces à usage collectif :	
• Cabinet d'aisance isolé	30
• Tisanerie	30
• Cabinets d'aisance groupés	30 + 15 N (*)
• Lavabos groupés	10 + 5 N (*)
• Entretien	60

(*) N : nombre d'appareils

8.7.5.2 DIMENSIONNEMENT

8.7.5.2.1 Equipements

- Les ventilateurs et les réseaux seront dimensionnés pour que la pression disponible aux bouches d'extraction reste comprise entre 70 Pa et 120 Pa.
- Les calculs de perte de charge réseau prendront obligatoirement en compte :
  - Les pertes de charges accidentelles
  - Les organes de réglage et de sécurité
  - Les terminaux
  - Les atténuateurs acoustiques
  - La rugosité des conduits
- Les ventilateurs « simple flux » et les réseaux seront dimensionnés en tenant compte de la perte de charge de l'entrée d'air.
- On considère que le taux de fuite du réseau correspond à 5% du débit maximum à additionner aux débits minimums et maximums.
- La puissance maximale de chaque groupe devra être conforme à l'étude thermique RE2020 jointe au dossier. L'entreprise du présent lot devra s'y référer.

8.7.5.2.2 Réseaux aérauliques

Les contraintes suivantes devront être respectées :

- L'étanchéité du réseau sera particulièrement soignée (fuites inférieures à 5 %).
- La perte de charge totale entre la bouche dont la dépression sera la plus faible et la dernière dérivation avant le ventilateur sera inférieure à 45 Pa.
- La perte de charge totale entre la dernière dérivation et le ventilateur sera inférieure à 80 Pa.
- Tous les matériels devront être incombustibles (classement M0).

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).

Dans le cas des conduits rectangulaires, leur section sera calculée à partir des mêmes limites, appliquées au diamètre équivalent. Le rapport entre la largeur et la hauteur de la gaine ne sera jamais supérieur à 2.

8.7.5.2.2.1 VMC

GAINE Ø (EN MM)	DEBIT MAX (M^3/H)	VIT MAX (M/S)	PDC (MMCE/M)
Ø 125	135	3.06	0.122
Ø 160	200	2.76	0.074
Ø 200	370	3.27	0.077
Ø 250	660	3.73	0.074

GAINE Ø (EN MM)	DEBIT MAX (M^3/H)	VIT MAX (M/S)	PDC (MMCE/M)
Ø 315	1250	4.46	0.077
Ø 355	1650	4.63	0.072
Ø 400	2300	5.08	0.074
Ø 450	3080	5.38	0.071
Ø 500	4100	5.80	0.072
Ø 560	5300	5.98	0.066
Ø 630	6750	6.01	0.058

Extrait du tableau DTU 68.3
« Installations de ventilation mécanique contrôlée - Règle de conception et de dimensionnement »

Le tableau ci-dessus indique les vitesses maximales admissibles en fonction de la dimension des réseaux mais, afin d'éviter les nuisances acoustiques, il conviendra à l'entreprise de respecter les contraintes suivantes :

- Les colonnes de ventilation verticales seront dimensionnées de telle sorte que la vitesse de l'air n'excède pas 3,5 m/s.
- Les réseaux horizontaux en terrasses ou combles cette valeur peut être portée à 4 m/s.
- La vitesse de l'air, sauf prescriptions particulières, ne dépassera pas 5 m/s dans les locaux techniques.
- Les grilles de rejet d'air vicié seront dimensionnées de telle sorte que la vitesse de l'air n'excède pas 5 m/s.

8.7.5.2.2.2 Ventilation de confort (A MAJ SUIVANT NR)

Gaine Ø (en mm)	Vitesse silencieuse		
	Débit max (en m3/h)	Vitesse max (en m/s)	Perte de charge (en mm CE /m)
Ø125	124	2.81	0.105
Ø160	217	3.00	0.086
Ø200	377	3.33	0.079
Ø250	680	3.85	0.078
Ø315	1229	4.38	0.075
Ø355	1671	4.69	0.073
Ø400	2262	5.00	0.071
Ø450	3126	5.46	0.073
Ø500	4079	5.77	0.071
Ø560	5409	6.10	0.069
Ø630	7104	6.33	0.064
Ø710	9379	6.58	0.059
Ø800	12359	6.83	0.055
Ø900	16261	7.10	0.052
Ø1000	20640	7.30	0.048

8.7.5.2.3 Terminaux

8.7.5.2.3.1 Vitesse de soufflage

Une attention particulière sera apportée à la sélection des bouches. La vitesse résiduelle ne doit pas entraîner de gêne dans la zone d'occupation, elle sera au maximum égale à 2,5 m/s à la bouche de soufflage.

Les vitesses correspondantes sont inscrites dans le tableau suivant.

Vitesse d'écoulement limite (m/s)			
	Vitesse au terminal	7 diamètres (*) de gaine avant le terminal	7 à 14 diamètres de gaine avant le terminal
NR-20 soufflage	1.5	1.8	2.2
NR-20 reprise	1.8	2.2	2.5
NR-25 soufflage	1.8	2.2	2.8
NR-25 reprise	1.8	2.5	3.3
NR-30 soufflage	2.2	2.5	3.5
NR-30 reprise	2.5	3.0	4.1
NR-35 soufflage	2.5	3.0	4.1

8.7.5.2.3.2 Réglage des terminaux

Le titulaire du présent lot prévoit le réglage et l'équilibrage de manière à ne générer aucune gêne aux occupants.

8.7.5.3 DONNEES PARTICULIERES

- Les raccordements sur bouches et grilles seront inférieurs ou égaux à 3 m/s.
- Tous les organes de réglage, d'isolement, les clapets coupe-feu, les registres... implantés en faux plafond sont repérés clairement par étiquettes gravées fixées durablement sous le faux plafond.
- Conformément au Règlement Sanitaire Départemental les rejets d'air vicié devront être distants d'au moins 8 mètres de tout ouvrant ou prise d'air neuf.

8.7.6 PLOMBERIE

Les installations seront conformes au DTU 60.11.

8.7.6.1 EAU FROIDE – PRESSION ET VITESSE

La pression délivrée au compteur est donnée par le concessionnaire et estimée à 3 bars.

L'entreprise du présent lot devra se faire confirmer cette pression et mener ses calculs de façon à ce que les vitesses dans les canalisations ne dépassent pas, en période de pointe :

- 1,00 m/s dans les canalisations intérieures aux locaux,
- 1,50 m/s dans les colonnes montantes,
- 2,00 m/s dans le collecteur principal en local technique.

Il prévoira, si nécessaire, des réducteurs de pression de façon à limiter la pression à 3 bars maximum.

8.7.6.2 SPECIFICITES EAU CHAUDE SANITAIRE (ECS)

- Température maximale à la production : 60°C
- Température maximale de distribution : 60°C
- Température minimale de retour : 55°C
- Température maximale d'utilisation dans les locaux accessibles au public : 45°C
- Chocs thermiques : 70°C

Il sera prévu des limiteurs de température (intégrés à la robinetterie) pour l'ensemble des points de puisage. Dans le cas où ce n'est pas possible un mitigeur sera ajouté.

8.7.6.3 RÉGIME D'EAU CHAUDE SANITAIRE

Le régime d'eau chaude sanitaire distribuée sera :

- Départ d'eau chaude 60°C
- Retour d'eau chaude 55°C si réseau de bouclage

8.7.6.4 VOLUMES DE PROTECTION ELECTRIQUES

Le positionnement des robinetteries devra se faire afin de respecter les volumes de protection électrique suivant la norme en vigueur. L'entreprise sera tenue de vérifier que ce point est respecté et de fournir à l'entreprise du lot électricité la position des robinetteries.

8.7.6.5 EVACUATION EAUX USEES (EU) EAUX VANNES (EV)

- Les pentes d'évacuation d'appareils sanitaires seront comprises entre 1 et 2 cm/m.
- Les coefficients de remplissage des canalisations horizontales seront les suivants :
  - Réseaux séparatifs E.U. et E.V. : Taux de remplissage 50 %
  - Réseaux unitaires E.U. + E.V. : Taux de remplissage 70 %

Les débits de collecteurs seront déterminés de la façon suivante :

- Régime séparatif
- Produit de la somme des débits E.U. et E.V. par le coefficient de simultanéité correspondant.
- Les vitesses d'écoulement seront comprises entre 1 m/s et 2 m/s.
- Les pentes à l'intérieur du bâtiment seront normalement de 2 cm/m.
- Remplissage des réseaux : E.U. et E.V. H/D = 5/10
- Sorties en toiture dans le même diamètre que la chute EU ou EV.
- Dans le cas de regroupement de plusieurs chutes, le dimensionnement de la sortie en toiture sera égal au diamètre immédiatement supérieur au diamètre de la plus grosse ventilation.

8.7.7 ACOUSTIQUE

Les installations ne devront engendrer aucun bruit nuisible pour les occupants et être conformes aux prescriptions de la NRA (Nouvelle Réglementation Acoustique – arrêté du 30 juin 1999).

8.7.7.1 CARACTERISTIQUES GENERALES

Le niveau de pression acoustique normalisé, LnAT, du bruit engendré par une installation de ventilation mécanique en position de débit minimal, doit respecter les valeurs suivantes :

- Bureaux : LnAT ≤ 35 dB(A)
- Salles de soins : LnAT ≤ 33 dB(A)
- Salles de réunion : LnAT ≤ 35 dB(A)
- ...

L'Entreprise veillera à ne pas confondre :

- Le niveau de puissance acoustique d'un appareil ou d'un équipement, noté Lw. Cette valeur est propre à l'appareil et se mesure en laboratoire. Elle ne dépend pas de son local d'implantation.
- Le niveau de pression acoustique en un point ou dans un local, noté Lp. Cette valeur peut se mesurer in situ à l'aide d'un sonomètre. Elle dépend de la puissance acoustique des équipements mais aussi de l'environnement dans lequel se trouve ces équipements.

8.7.7.2 REGLEMENTATION CONCERNANT LA PROTECTION DU VOISINAGE

L'ensemble du projet doit respecter la réglementation concernant la lutte contre les bruits de voisinage (Décret n°2006-1099 du 31 août 2006). Celle-ci indique des émergences à ne pas dépasser de jour (+5 dBA)

et de nuit (+3 dBA) auxquelles s'ajoutent des termes correctifs dépendant de la durée d'apparition du bruit particulier.

Le terme correctif dépendant de la durée d'apparition du bruit perturbateur est indiqué dans le tableau suivant :

DUREE CUMULEE D'APPARITION DU BRUIT PARTICULIER T	dB(A)
10 secondes < T ≤ 1 minute	6
1 minute < T ≤ 5 minutes	5
5 minutes < T ≤ 20 minutes	4
20 minutes < T ≤ 2 heures	3
2 heures < T ≤ 4 heures	2
4 heures < T ≤ 8 heures	1
T > 8 heures	0

Sur les périodes réglementaires, les exigences d'émergences spectrales sont de limiter l'émergence :

- A 7 dB sur les bandes 125 et 250 Hz,
- A 5 dB sur les bandes 500, 1000, 2000 et 4000 Hz.

Notons que l'émergence globale et, le cas échéant, l'émergence spectrale ne sont recherchées que lorsque le niveau de bruit ambiant mesuré est supérieur :

- A 25 dBA lorsque la mesure est effectuée à l'intérieur d'un logement, fenêtres ouvertes ou fermées,
- A 30 dBA dans les autres cas.

L'entrepreneur devra en conséquence prévoir les protections acoustiques sur ses équipements et prévoir des essais et mesures acoustiques nécessaires lors de la mise en service des équipements.

Le maître d'ouvrage mettra à disposition de l'entrepreneur une mesure de bruit résiduel avant la réalisation des travaux.

8.7.7.3 PRECONISATIONS ACOUSTIQUES POUR LES INSTALLATIONS DE PLOMBERIE

APPAREILS SANITAIRES	DOUCHES : Désolidarisation obligatoire en appui et en périphérie des bacs receveurs de douche Pour les douches PMR encastrées dans la dalle, conserver à minima 18cm de béton sous le receveur sauf au droit du siphon (7cm au droit du siphon) WC : Fixation du bati-support au sol par goujons Interposition de matériaux favorisant l'absorption acoustique Eviter le contact du réservoir avec les murs ROBINETTERIE : Classement acoustique EAU/ECAU au moins A2 et de préférence A3 requis (classement NF I). Sans objet pour les lave-linge et lave-vaisselle. Réducteur de pression ayant au moins la marque NF, limitant la pression à 3 bars. Ils seront préférentiellement à l'extérieur des pièces sensibles au bruit. Robinetterie de chasse désolidarisée des murs par colliers antivibratiles et par des manchons souples
CHUTES D'EAUX GAINES TECHNIQUES	Les canalisations sont fixées uniquement sur un mur de masse surfacique ms ≥ 200kg/m² (mur béton ou parpaing par exemple) et désolidarisées au passage des planchers. La désolidarisation des canalisations au niveau du passage des planchers s'effectue à l'aide d'un matériau résilient d'une épaisseur minimale de 5 mm Les fourreaux ainsi crées doivent dépasser d'au moins 50 mm de part et d'autre du plancher. Prévoir des colliers autour des canalisations appuyées au sol ou mur avec interposition d'un résilient Les conduits de raccordement des WC à la chute d'eau verticale doivent être désolidarisés au niveau du passage de la paroi de la gaine technique. La désolidarisation doit être effectuée grâce à un matériau résilient de 5 mm d'épaisseur minimum. Ces fourreaux doivent dépasser de 10 mm de part et d'autre de la cloison concernée. Préférer des siphons de type « bouteille » plutôt que des siphons en forme de U et de S
CANALISATIONS	Désolidarisation du gros œuvre par des fourreaux résilients de faible épaisseur (3 à 5 mm) sur toute l'épaisseur de la structure traversée. Dispositif « antibélier » en haut de chaque colonne montante Prévoir une section suffisante selon l'appareil sanitaire pour assurer une vitesse silencieuse : diamètre intérieur de 10 mm pour les lave-mains, WC avec réservoir de chasse, lave-linge et lave-vaisselle / diamètre intérieur de 12 mm pour les éviers, lavabo, bidet et douche / diamètre intérieur de 14 mm pour les baignoires.
COMPTEURS	Compteurs montés sur des massifs désolidarisés du sol par un matériau résilient Placer une manchette antivibratile sur la canalisation en aval du compteur.
ADOUCISSEUR	Les adoucisseurs comportant des mécanismes générateurs de bruit doivent être désolidarisés

8.7.7.4 PRECONISATIONS ACOUSTIQUES POUR LES INSTALLATIONS DE CHAUFFAGE

EMETTEURS	Fixés préférentiellement sur les parois lourdes
POMPE A CHALEUR	Emplacement à privilégier à distance des habitations, ou sur le pignon aveugle Équipements sur plots antivibratiles

	Fourniture d'une note de calcul acoustique indiquant le respect des contraintes réglementaires en termes de bruit de voisinage. Mise en place de fourreau résilient en traversée de paroi permettant la limitation des transmissions vibratoires.

8.7.7.5 PRECONISATIONS ACOUSTIQUES POUR LES INSTALLATIONS DE VENTILATION

CAISSON	Vérifier la conformité du niveau de puissance du caisson de ventilation avec les CCTP Manchettes souples entre les conduits et le caisson Poser le ventilateur sur dallettes béton avec des plots antivibratiles Vérifier la conformité du piège à son sur le caisson avec les CCTP
ENTREES D'AIR	Respecter l'isolement acoustique des entrées d'air demandé dans le CCTP ou le cas échéant dans les études acoustiques Les entrées d'air situées sur un même plan doivent être éloignées le plus possible les unes des autres. Vérifier la position des entrées d'air. L'étude acoustique peut demander à les intégrer : à la maçonnerie / à la menuiserie / à la partie dormante de la menuiserie et au doublage thermique / au coffre de volet roulant
BOUCHES	Dans les locaux, présence d'une plaque phonique et d'un anneau acoustique Respect des exigences d'atténuation acoustique demandé au CCTP.
RESEAUX	Importance du dimensionnement et de l'équilibrage aéraulique Éviter au maximum les dévoiements Les piquages des bouches ne devront en aucun cas être en vis-à-vis l'un de l'autre

La centrale de traitement d'air sera posée sur une structure métallique avec interposition d'un matériau antivibratoire.

8.7.8 ACCESSIBILITE PERSONNES A MOBILITE REDUITE (PMR)

Les ouvrages seront conformes à la réglementation concernant l'accessibilité des personnes handicapées applicable suivant la date du permis de construire du présent projet.

L'entrepreneur est tenu de prévoir les prestations nécessaires même si elles ne sont pas explicitement décrites dans le présent CCTP.

Les dispositifs de commandes (y compris dans les gaines palières) devront répondre aux contraintes de l'accessibilité PMR, et notamment être :

- Situés à une hauteur comprise entre 0,90 et 1,30m
- Manœuvrables en position debout comme en position assis.

8.8 LIMITES DE PRESTATIONS

Voir tableau de limites de prestations en annexe du présent document

8.9 MISSION DES PARTIS

8.9.1 MISSION DU BUREAU D'INGENIERIE TECHNIQUE

La mission réalisée par le bureau d'ingénierie technique CETRAC est une mission de conception générale (Mission de Base Loi MOP) qui comprend :

- Le présent descriptif détaillé (C.C.T.P.),
- Le pré-dimensionnement des équipements,
- Les plans des principaux réseaux et gaines, implantations des installations fluides et schémas de principe nécessaires à la compréhension du projet,
- Les études énergétiques et environnementales :
  - Les études thermiques réglementaires,
  - Le calcul des déperditions et des apports,
  - Les études ACV,
  - Les études de matériaux biosourcés,
- Les DPGF (non quantifiées),
- L'analyse des offres puis mise au point des dossiers marchés permettant la passation des contrats de travaux.
- La mission de suivi de chantier comprenant les visas et la réception permettant le contrôle de la conformité de la réalisation.

Tous les documents graphiques remis par le bureau d'ingénierie CETRAC à l'Entrepreneur servent à la compréhension du projet et ne constituent en rien des plans d'exécution des ouvrages. Ils doivent être considérés comme une proposition qu'il devra examiner avant la remise de son offre et devra donc signaler au Maître d'Œuvre les dispositions qui ne lui paraîtraient pas adaptées (solidité, usage, règles de l'art…). L'entreprise devra réaliser ses propres plans d'exécution et de montage, comme stipulé ci-dessous.

Chaque unité d'ouvrage comprend :
- La fourniture et généralement la pose du matériel,
- Les collecteurs, conduites, robinetteries, équipements électriques spécifiques locaux,
- Les sujétions diverses (raccords, chutes, ingrédients...).

Sauf mention contraire expressément formulée, tout équipement décrit est dû.

8.9.2 MISSION DE L'ENTREPRISE

8.9.2.1 CAHIER DES CLAUSES ADMINISTRATIVES PARTICULIERES (CCAP)

Le dossier de consultation est accompagné d'un Cahier des Clauses Administratives Particulières (CCAP) commun à tous les lots dont l'entreprise doit impérativement prendre connaissance. Ce document précise les dispositions administratives propres au marché :

- Les pièces contractuelles,
- Les délais d'exécution,
- Les pénalités,
- La préparation et la coordination des travaux,
- L'établissement des comptes,
- Les variations dans les prix,
- Les conditions de règlement
- La retenue de garantie,
- La réception,
- Le compte prorata
- Les assurances
- Etc.

Les spécificités du présent CCTP indiquées ci-dessous sont un rappel ou un complément de celles du CCAP.

8.9.2.2 OFFRE DE L'ENTREPRISE

8.9.2.2.1 Connaissance du projet

Avant de remettre son offre, l'entreprise doit prendre connaissance de l'ensemble du dossier de consultation : pièces générales et documents spécifiques aux autres lots. Il est entendu qu'elle s'est informée de l'ensemble des travaux, de leur importance, de leur nature et qu'elle a suppléé par ses connaissances

techniques et professionnelles aux détails qui pourraient être omis sur les plans et documents descriptifs.

Elle s'engage à mettre à la disposition du chantier la main d'œuvre qualifiée et tout l'outillage nécessaire à la réalisation de ses travaux dans les délais prescrits au planning général.

D'une façon générale, l'Entrepreneur ne pourra invoquer une omission non signalée, ni une mauvaise interprétation des documents pour refuser de fournir ou de monter un dispositif mettant en cause le bon fonctionnement de l'installation.

Toute anomalie constatée devra être aussitôt signalée au Maître d'œuvre.

8.9.2.2.2 Bordereau et offre

Un cadre bordereau de réponse est réalisé par le bureau d'ingénierie CETRAC, il est donc demandé de respecter la trame initiale fournie avec le dossier.

Toutes différences constatées, devront être communiquées lors de la remise de l'offre au bureau d'ingénierie.

A la consultation, l'entreprise devra fournir l'ensemble des documents demandé dans le règlement de consultation.

Les prix fournis s'entendent toutes dépenses incluses et en particulier :

- La main d'œuvre y compris éventuellement les heures supplémentaires.
- Le transport, le déchargement, la mise en place, le réglage et le raccordement des matériels.
- Tous les travaux et essais spécifiés dans les diverses pièces constituant le dossier de consultation.
- Le maintien en bon état ainsi que la réfection et le remplacement de toutes les pièces qui seraient révélées défectueuses pendant le délai de garantie, à l'exclusion de la remise en état des avaries pouvant survenir du fait d'une mauvaise conduite des installations.
- Les fournitures des plans, schémas, notices descriptives et tableaux d'entretien nécessaires à la bonne exploitation des installations (Guide d'exploitation et d'entretien).
- Reconstitution du degré coupe-feu des cloisons ou des paroi coupe-feu.
- Les études, essais et contrôles.
- Les assurances.
- Les frais éventuels de stockage du matériel, de gardiennage, de mise en place d'une baraque de chantier si nécessaire.
- Le nettoyage et l'enlèvement des débris qui lui sont propres.
- Les sujétions dues au travail simultané avec des ouvriers d'autres corps d'état.
- Les sujétions dues aux protections pour éviter les détériorations des ouvrages des autres corps d'état (platelage sur étanchéité de terrasse notamment).
- Le phasage des travaux.

Il est précisé que l'offre de l'Entreprise restera forfaitaire, quelles que soient les adaptations des parcours des réseaux qui s'avéreraient nécessaires lors de la mise au point des plans d'exécution.

L'entrepreneur s'engage, du seul fait de répondre à l'offre à exécuter dans les règles de l'art une installation complète en parfait ordre de marche ; il ne pourra être réclamé de supplément ultérieurement pour tout matériel qui aurait été omis au D. P. G. F. mais prévu au descriptif ou sur les plans, ou que la conception imposerait par elle-même.

Nota : Sauf indications contraires dûment précisées "hors fourniture" ou "hors mise en place", tout matériel mentionné dans le C.C.T.P. ou le D.P.G.F. est sous-entendu fourni, posé, fixé et raccordé y compris toutes sujétions.

L'entrepreneur fera son affaire des démarches administratives concernant le matériel installé (étude d'impact, étude audiométrique, ...).

8.9.2.2.3 Options et variantes

Le descriptif précise pour certains appareils des références de marque et de qualité.

L'installateur pourra proposer, s'il le juge utile, des appareils d'une autre marque sous les réserves suivantes :

- Présentation à l'architecte des échantillons du matériel à installer ;
- Agrément du Maître d'Ouvrage ou de son représentant ;
- Technique et qualité équivalentes (à justifier par l'entreprise) ;
- Garantie identique ou supérieure ;
- Esthétique identique.

Il remettra avec sa proposition la notice de références dûment remplie et complétée des notices techniques

du matériel prévu.

8.9.2.3 HONORAIRES

Les honoraires du bureau d'ingénierie technique CETRAC ne sont pas à la charge du présent lot, toutefois au moment de la réception et des essais, il sera facturé à l'entreprise tout déplacement inutile, causé au bureau d'ingénierie suite à une mauvaise organisation du planning ou à un avancement insuffisant des travaux de l'entreprise.

De même, tout déplacement lié à une deuxième visite de levée de réserves sera facturé.

8.9.2.4 ETUDES ET DOCUMENTS D'EXECUTION

8.9.2.4.1 Généralités

Les études présentées ci-dessous sont à la charge de l'entreprise adjudicataire, qui devra en prévoir les frais ou honoraires correspondants.

Les soumissionnaires devront avoir pris connaissance du devis descriptif tout corps d'état et des plans correspondants. Il leur appartiendra de signaler en temps utile les omissions, les imprécisions ou les contradictions qu'ils auraient pu relever dans les documents fournis.

En cas de contradiction entre les normes, le présent document et les plans ou schémas joints, seule l'indication la plus contraignante sera retenue.

Les frais afférents à la réalisation des plans complémentaires par l'entreprise seront inclus dans les prix unitaires des ouvrages.

8.9.2.4.2 Délais

Dans les trente jours suivant la notification de l'approbation du marché, l'entreprise retenue devra fournir :

- Les schémas de principe généraux des installations
- Les fiches techniques précisant les caractéristiques exactes du matériel, les divers agréments (cstb, etc.)
- Les plannings d'études, de commande, d'approvisionnement
- La procédure de désinfection indiquant la méthode employée, les attestations de conformité sanitaire des produits utilisés et le nom des personnes réalisant l'opération.
- Les plans d'exécution tel que défini au niveau de la mission de l'entreprise.
- Les plans de réservations et d'exécution de génie civil concernant le présent lot (passages de tuyauteries, etc.).

Ces plans seront soigneusement côtés et porteront toutes les indications utiles à la bonne exécution des travaux considérés.

Dans les deux mois suivant la notification de l'approbation du marché l'entreprise retenue devra fournir :

- Tous les plans définitifs d'exécution des installations.
- Tous les plans de détails correspondants.
- Les notes des calculs justificatives pour le dimensionnement de l'ensemble des installations.

Tous les plans ou documents divers devront être communiqués aux entreprises intéressées suffisamment tôt pour que les interventions des autres corps d'état se poursuivent normalement, et qu'aucune perturbation ne soit provoquée par la remise tardive d'un document.

8.9.2.4.3 Visa des documents

Cette mission incombant à l'entreprise doit être réalisée avant toute réalisation et être validée par l'ensemble de l'équipe de maîtrise d'œuvre, le maître d'ouvrage et le bureau de contrôle.

Tous les documents et mises à jour de documents seront impérativement fournis sur format papier et informatique aux différents intervenants.

Durant cette phase de l'exécution, l'Entreprise présentera au Maître d'Ouvrage ou son représentant, pour approbation définitive, un échantillonnage complet des matériaux, et appareils qu'il mettra en œuvre.

8.9.2.4.4 Mise à jour des études et plans

Après réception des plans établis par le bureau d'ingénierie, l'entreprise a à sa charge leurs mises à jour notamment en cas de modifications des plans architecte.

L'entreprise est tenue de remettre en temps utile, tous les plans de détails nécessaires demandés éventuellement par l'équipe de Maîtrise d'Œuvre ou le Bureau de Contrôle et notamment les coupes, la cotation des réseaux par rapport aux structures, les élévations permettant de visualiser le passage des câbles, les caractéristiques de l'ensemble des matériels installés sur des étiquettes positionnées à proximité, etc.

L'entrepreneur devra par l'intermédiaire de son chargé d'opération questionner l'équipe de Maîtrise d'Œuvre sur tous les passages, traversées de parois ou planchers (de toutes natures) afin de maîtriser son installation en 3 dimensions.

8.9.2.4.5 Liste des documents d'exécution à fournir par l'entreprise

NOTES DE CALCUL	Le calcul des réseaux VMC en indiquant (par colonne et collecteur) le débit, les pertes de charges, les diamètres de gaines, la vitesse de circulation.
	Le calcul des déperditions pièce par pièce.
	La détermination des émetteurs de chaleur suivant calcul de déperditions et le bilan de puissance définitif en fonction des puissances réellement installées.
	Le calcul des diamètres des canalisations de chauffage.
	Les notes de calcul des installations de plomberie (eau chaude sanitaire, eau froide, évacuations, relevage, surpression…)
	La note de calcul de bouclage pour l'ECS le cas échéant
	Les notes de calculs de niveau de bruit d'équipement. Les notes de calculs de l'impact acoustique de équipements vis-à-vis du voisinage.
	Toute autre note de calculs permettant de justifier le dimensionnement et la sélection du matériel pour l'ensemble de l'installation.
PLANS	Les plans d'exécution (échelle 1/50) par niveau en indiquant les tracés des réseaux dimensionnés position et les caractéristiques des principaux accessoires, équipements l'implantation des principaux terminaux et sur les réseaux, les diamètres, les pentes et cotes altimétriques, la position des organes d'isolement, vidange et dégorgement, la position et le type des bouches d'entrée d'air, la position des organes de réglage et des clapets coupe-feu, les débits extraits aux grilles
	Les plans d'exécution (échelle 1/50) des locaux techniques
	Le schéma de principe des installations particulières si nécessaire à l'opération
	Les plans de coupes et détails
	Les plans de détails des gaines plomberie, VMC au 1/20 ème
	Les plans d'atelier et de réservations comprenant les dimensions des trous à réaliser et leur altimétrie. (Ces documents ne sont pas à viser par le bureau d'ingénierie)
	Schémas d'armoires électriques spécifiques, schémas de régulation et d'équilibrage
CARNET DE MATERIEL	Les fiches techniques du matériel proposé

8.9.2.5 SYNTHESE ENTRE LOTS TECHNIQUES

Le présent lot aura une mission de synthèse entre lots techniques. Cette mission a pour but de coordonner l'élaboration des plans d'exécution réalisés par les lots techniques afin de permettre le passage de l'ensemble des réseaux et l'implantation des terminaux les uns par rapport aux autres pour les zones le nécessitant.

Les prestations pour cette étude de synthèse comprennent :

- La collecte des documents graphiques et des besoins pour chacun des lots techniques.
- Les demandes auprès des autres corps d'état des documents nécessaires à la synthèse : plans d'exécution gros œuvre, calepinages des faux-plafonds, …
- L'élaboration des plans et coupes de synthèse TCE par compilation des différents plans d'exécution.
- La participation à des réunions de synthèse entre les lots concernés, en vue d'adapter et de définir les cheminements des différents réseaux et le positionnement des terminaux.
- La transmission auprès des différents corps d'état intéressés des incidences occasionnées par les adaptations vues en réunions de synthèse. Les plans définitifs de synthèse serviront de référence à

l'exécution des travaux sur site une fois validés par l'architecte et le bureau d'ingénierie.

En cas de litige entre intervenants, ou lorsqu'il sera nécessaire de solutionner un problème particulier ne relevant pas de sa compétence ou ayant une incidence financière sur le projet, l'entreprise devra faire appel aux représentants de la maîtrise d'œuvre en organisant une réunion spécifique.

8.9.2.6 INSTALLATIONS DE CHANTIER ET COMPTE PRORATA

8.9.2.6.1 Installation de chantier

L'entrepreneur devra incorporer dans son prix l'ensemble des coûts d'installation de chantier et des dépenses diverses liées à la fourniture d'eau (formalités administratives, contrats provisoires d'abonnement, consommations., ..).

Pour l'exécution de certains travaux en conformité avec les règles de l'art et les documents techniques, pour la bonne conservation des ouvrages exécutés et de leurs équipements jusqu'à la réception, pour certains essais ; les entrepreneurs du présent lot sont tenus de réaliser le préchauffage du bâtiment.

Il doit faire toute diligence en temps utile de façon à obtenir tous les fluides nécessaires, provoquer la signature par le Maître de l'ouvrage des contrats provisoires ou définitifs de branchements et d'alimentation.

L'entrepreneur du présent lot est tenu de maintenir le chauffage pour la bonne conservation du bâtiment jusqu'à la réception, suivant nécessité, à la charge du compte prorata.

Pour cela et suivant l'avancement du chantier, il mettra en marche les installations définitives ou il prévoira des installations temporaires de type aérotherme électrique.

8.9.2.6.2 Compte Prorata

Les dépenses d'intérêt commun et le compte prorata seront traités selon les dispositions générales dont l'entreprise devra impérativement prendre connaissance.

Les modalités de gestion et de règlement du compte prorata sont fixées par les pièces générales et le CCAP, signés avant la fin du délai de préparation de chantier pour l'ensemble des entreprises adjudicataires car la copie de cette convention est adressée pour information à l'Architecte et à la maîtrise d'ouvrage, dans un délai de quinze jours à compter de sa conclusion, par la personne chargée de la gestion du compte prorata.

Dans le mois qui suit la date limite de remise du mémoire définitif à l'Architecte, la personne chargée de la tenue du compte prorata adresse à ce dernier une attestation faisant apparaître la situation de chaque entrepreneur vis à vis du compte prorata. Cette attestation, que l'Architecte joint au décompte définitif adressé au Maître d'Ouvrage :

- Soit déclare que l'entrepreneur est en règle quant à ses obligations au titre du compte prorata
- Soit indique la somme dont celui-ci est encore redevable à ce titre

8.9.2.7 REALISATION DES TRAVAUX

8.9.2.7.1 Agréments

Il devra tenir le Maître d'œuvre au courant de ses demandes d'agréments et lui remettre une copie des accords obtenus.

A défaut, ne pouvant justifier de ses démarches, il supportera les frais éventuels des modifications demandées par les services officiels (distributeur d'énergie, bureau de contrôle, commission de sécurité, etc.).

8.9.2.7.2 Connaissance des lieux

L'entreprise est réputée avoir pris connaissance parfaite des lieux.

Elle devra se rendre sur place afin de constater la disposition des divers éléments du site et de ce fait estimer avec précision les travaux d'exécution à réaliser.

8.9.2.7.3 Protection des ouvrages

L'entrepreneur est tenu de prévoir toutes les protections nécessaires pour éviter que les installations réalisées par un autre corps d'état soient détériorées à la suite de ses interventions.

L'entreprise est responsable de ses installations jusqu'à la réception et doit prendre toutes les mesures

nécessaires pour éviter toutes dégradations. Elle est chargée du gardiennage de ses installations ainsi que du matériel entreposé sur le chantier.

L'entreprise adjudicataire devra, pendant l'exécution de ses travaux, maintenir en parfait état les locaux et accès intérieurs ou extérieurs des bâtiments.

En cours de travaux, notamment en période d'hiver, toutes les précautions devront être prises afin d'éviter le gel des réseaux, et ceci pendant les périodes d'essais.

Les réseaux seront vidangés, si nécessaire ou protégés avec antigel.

8.9.2.7.4 Nettoyage

Après chaque intervention, l'entreprise ayant terminé une tâche devra un nettoyage fin dans les locaux où elle est intervenue, y compris l'enlèvement des déchets et gravats aux décharges publiques.

L'aire occupée au sol par les matériaux ou matériels sera régulièrement remise en état de propreté pendant la durée des travaux.

Il sera mis en place un système de tri sélectif avec bennes dédiées.

L'entrepreneur devra prévoir le nettoyage du chantier au fur et à mesure des salissures que l'exécution des travaux et le transport des matériaux ou matériels pourrait occasionner (nettoyage journalier).

8.9.2.7.5 Hygiène et sécurité

L'entrepreneur se conformera aux règlements en vigueur concernant l'hygiène et la sécurité des travailleurs en prévoyant notamment l'incorporation des mesures de sécurité dans les méthodes et mise en œuvre des ouvrages.

L'attention des entreprises est particulièrement attirée sur le respect du Code de travail, de la Sécurité et de la Prévention de la Santé. Toutes les précautions seront donc prises pour la sécurité des tiers et du personnel du chantier.

L'entreprise adjudicataire devra posséder un permis feu, renouvelable chaque jour pour toutes soudures thermiques.

L'entreprise tiendra compte obligatoirement dans son offre du coût des mesures d'hygiène et de sécurité nécessaire à la protection de ses travailleurs et des travailleurs des autres corps d'état présents sur le site.

8.9.2.7.6 Relation avec les concessionnaires

Au début des travaux, l'entrepreneur devra organiser une réunion avec tous les concessionnaires pour définir et planifier les interventions de chacun avec l'emplacement du matériel prévu en accord avec tous les intervenants.

L'entrepreneur du présent lot devra toutes les démarches et obtention des autorisations auprès des concessionnaires ou des services publics nécessaires à l'exécution de ses travaux.

L'entrepreneur devra fournir les documents et pièces (fiches attestation d'essais de fonctionnement AQC, CONSUEL) demandées par les concessionnaires en vue d'obtenir l'approbation, le raccordement et la mise en service des installations en temps voulu.

Il devra également se soumettre à toutes les procédures de contrôle et de vérification que les concessionnaires, les services publics ou l'organisme de contrôle effectueront.

8.9.2.7.7 Coordination des travaux

L'entrepreneur devra prendre connaissance de l'ensemble du dossier "tous corps d'état" et coordonner parfaitement ses prestations avec celles des autres intervenants du chantier et cela dans le respect du planning général des travaux.

Il devra réclamer en temps utile les plans des autres lots afin d'y reporter ses installations et vérifier les limites de prestations.

Avant l'exécution, l'installateur devra se conformer au planning d'exécution qui sera établi avec le pilote du chantier et indiquer les contraintes imposées aux différents corps d'état pour le bon fonctionnement de son installation, dès l'ouverture du chantier.

8.9.2.7.8 Réservations - scellements

Toutes trémies, trous, et feuillures à réserver à la construction devront être exécutés par l'entreprise du gros œuvre.

Si les renseignements sont fournis en retard au gros œuvre, l'entrepreneur du lot défaillant aura à sa charge

l'incidence financière de l'intervention.

Tous les scellements seront effectués avec le plus grand soin par chaque lot intéressé.

Tous les fourreaux, taquets, etc… seront livrés en temps utile pour être mis en place aux endroits indiqués par les plans, de telle sorte que soient évités après coup tous les percements, raccords, etc.

Le passage des canalisations, gaines, conduites et autres tubes au travers les murs ou les planchers béton devront bénéficier de fourreaux résilients acoustiques.

Les entreprises devront vérifier la bonne implantation de ces réservations ou incorporations avant coulage des ouvrages.

En cas d'inexactitude ou omission dans ces travaux, le responsable prendra à sa charge une nouvelle réservation ou incorporation exacte.

De ce fait, l'attention des entreprises est particulièrement attirée sur la coordination des interventions, l'entrepreneur défaillant étant responsable totalement.

D'une manière générale, chaque entreprise aura à sa charge tous les percements, scellements et calfeutrements ainsi que tous rebouchages, qui sont le fait de ses propres travaux ou de l'implantation de son propre matériel.

Les rebouchages seront exécutés par chaque entreprise et regarnis dans le matériau d'origine, y compris tous raccords de finition, ciment, plâtre, enduit garnissant, peinture, etc. s'ils sont exécutés "après coup" pour une cause dépendant de l'entrepreneur.

Sauf spécifications contraires dans les CCTP, chaque entreprise doit assurer le parfait raccordement de ses ouvrages avec le support livré par un autre corps d'état chargés de la finition (couvre-joints, caches fixations, éléments de "rattrapage", etc.).

Nota : Dans le cas des ouvrages béton existants et de cloisons existantes, tous les percements de toutes dimensions et de toutes formes et les rebouchages, pour les passages des réseaux sont à la charge du présent lot.

8.9.2.8 CONTROLES, ESSAIS ET MISES EN SERVICE

En fin de travaux, l'installation sera soumise à un programme d'essais systématiques permettant de tester l'ensemble des éléments mis en œuvre. Pour réaliser ce programme, l'entreprise fournira les moyens techniques nécessaires en personnel, matériel et moyens de mesure.

L'Entrepreneur effectuera les opérations de démontage et de remontage des appareils et des parties d'installations qui sont indispensables pour effectuer ces contrôles. Les instruments de mesure, tout raccordement provisoire éventuel et le personnel qualifié sont dus par l'entrepreneur du présent lot.

L'Entrepreneur assistera aux vérifications avant la mise en service et exécutera, à ses frais, les modifications éventuelles qui seraient nécessaires pour rendre ses installations conformes aux normes, aux règlements en vigueur, et au présent C.C.T.P.

Les essais devront être transmis au bureau d'ingénierie par l'entreprise une semaine avant les opérations préalables de réception.

Les vérifications et essais concernés ont pour but de s'assurer du bon fonctionnement des installations, dans les conditions normales d'utilisation, indépendamment des essais et vérifications effectués dans le cadre de la sécurité des personnes.

Ils seront retranscrits sur des PV et transmis au bureau de contrôle et au bureau d'ingénierie.

8.9.2.8.1 Essais spécifiques aux installations de chauffage

Essai d'étanchéité	Soumettre tous les éléments constitutifs de l'installation à une pression d'épreuve (à froid) au moins égale à 1,5 fois la pression maximale qu'ils peuvent être amenés à supporter. Se référer aux DTU en vigueur. Les parties d'installation qui doivent être rendues inaccessibles après pose et qui comportent des assemblages, doivent, auparavant, subir une épreuve.
Essai d'isolement et de continuité des installations de chauffage électrique	-
Essai de mise en température	L'installation est soumise à deux cycles de montée en température du fluide caloporteur ou des éléments chauffants jusqu'à la température maximale de fonctionnement normal de l'installation. Cet essai permet de vérifier

	qu'après une coupure de courant, l'installation permet le démarrage simultané de tous les appareils demandés par la régulation (dans les conditions de demande maximale)
Essai des dispositifs de sécurité et d'alarme	Les dispositifs de sécurité et d'alarme doivent subir les simulations des conditions entraînant leur déclenchement. La réponse des dispositifs à ces simulations est vérifiée.
Essai de fonctionnement des appareils mécaniques, électromécaniques, électroniques (pompes, ventilateurs, vannes...)	Fonctionnement de tous les appareils motorisés avec vérification des caractéristiques électriques (brûleurs, adoucisseurs, régulation). PV de réception des fabricants.
Equilibrage hydrauliques	Avec mesures des débits
Mesures des températures aux points caractéristiques des installations	-

8.9.2.8.2 Essais spécifiques aux installations de ventilation

- Vérification de la répartition des entrées d'air et de la bonne réalisation des détalonnages
- Vérification des types de bouches mises en place
- Caractéristiques aérauliques et électriques des ventilateurs
- Vérification des niveaux sonores.
- Essais d'étanchéité des réseaux de ventilation.
- Essais des circuits aérauliques
- Essais des dispositifs de sécurité et d'alarme
- Essais des appareils mécaniques, électromécaniques et électroniques
- Contrôle de la dépression en amont de l'extracteur
- Contrôle des débits et dépressions aux bouches d'extraction sur les bouches les plus défavorisées et les plus favorisées

Un tableau récapitulatif des débits/pression mesurés, par local, sera établi par l'entreprise, tableau à fournir au présent bureau d'ingénierie technique, ainsi qu'au maître d'ouvrage et au bureau de contrôle.

Nota : les réglages effectués préalablement aux mesures de débit doivent être compatibles avec les exigences des textes réglementaires concernant l'aération, la ventilation et l'acoustique.

8.9.2.8.3 Essais spécifiques aux installations de plomberie

- Essais d'étanchéité des réseaux de distribution (eau chaude et froide). La pression d'essai est de 10 bars ou de 1,5 fois la pression de service si le résultat du calcul donne une valeur supérieure à 10 bars. Mise en charge générale des réseaux d'eau et vérification de l'absence de pertes d'eau au moins 48 heures avant la réception.
- Vérification des températures de distribution d'eau
- Essais de fonctionnement de tous les appareils (sanitaires, surpresseur, production d'eau chaude...) hors appareils spécifiques "dentaires".
- Essais d'étanchéité et d'écoulement des réseaux d'évacuation (eaux usées et eaux vannes) sous une pression de 0,4 bars.

8.9.2.8.4 Rinçage et désinfection des réseaux

Les installations seront soigneusement rincées et désinfectées avant leur mise en service.

8.9.2.9 FIN DE TRAVAUX, DOSSIER DES OUVRAGES EXECUTES

Dès que possible et obligatoirement avant la réception des ouvrages, l'entrepreneur devra remettre au Maître

d'œuvre, le dossier des ouvrages exécutés (D.O.E.) en 3 exemplaires (regroupés dans des classeurs) dont un reproductible et 1 exemplaire informatique (format DWG ou DXF) comprenant :

- Les plans et schémas d'exécution « certifiés conformes » des installations réalisées ;
- Les notices techniques et d'entretien des installations et matériels.
- Les notices de fonctionnement nécessaires à l'exploitation ainsi que le détail des opérations de maintenance par matériel avec leurs fréquences ;
- La nomenclature et la documentation des matériels avec l'indication des marques, types, références et coordonnées des fournisseurs.
- Les procès-verbaux des essais et mise en service constructeur ; les fiches d'attestation d'essais de fonctionnement AQC ; les consuels des installations électriques du présent lot ;
- Les certificats de garantie ;
- Les fichiers DAO des documents ci-avant sur support informatique.

8.9.2.10 RECEPTION

La réception sera prononcée conformément au C.C.A.P type après réception des documents demandés et satisfaction totale des essais.

L'Entrepreneur remplacera à ses frais les installations ou parties d'installation jugées défectueuses ou non conformes aux normes ou au présent document, faute de quoi la réception ne pourra être prononcée.

La réception des installations par le Maître d'Ouvrage ne dégagera en rien la responsabilité de l'Entrepreneur, notamment en ce qui concerne les installations ou parties d'installations encastrées ou non visibles, ainsi que les conditions garanties par le présent CCTP qui seront vérifiées durant l'année qui suivra la réception des travaux, dans les conditions normales d'exploitation.

8.9.2.11 GARANTIE DES INSTALLATIONS

L'Entreprise devra la garantie :

- Biennale sur les éléments d'équipement dissociables ;
- Décennale sur les éléments d'équipement indissociables ;
- Un an sur tout le matériel, avec si nécessaire le remplacement de tout matériel défectueux, ou toutes modifications nécessaires pour le bon fonctionnement.

Pendant la durée légale à compter de la date de réception, l'entrepreneur doit garantir l'installation dans les conditions indiquées ci-après :

- Garantie de parfaite réalisation : l'installateur garantit, d'une façon formelle, la parfaite réalisation des travaux faisant l'objet de la spécification technique suivant les Règles de l'Art et compte tenu des Règlements et des Décrets en vigueur.
- Garantie de fonctionnement : l'installateur garantit les conditions de bon fonctionnement du matériel qu'il aura à fournir et à installer, de même que les installations réalisées dans leur globalité.
- Garantie du matériel : l'entrepreneur garantit son matériel et son installation contre tout vice de fabrication et de montage.

Pendant la période de garantie, l'entrepreneur devra remplacer, à ses frais, toutes les pièces défectueuses ou toute partie de l'installation qui aura été endommagée par suite d'une défectuosité.

Pendant ce même délai, il devra sur simple demande, procéder aux réparations et aux modifications nécessaires à la remise en marche de l'installation.

Le personnel demandé devra être envoyé dans les 24 heures qui suivent la réception de la demande, délai de route non compris si l'entreprise a son siège en dehors de la localité.

Si l'entrepreneur n'a pas envoyé de personnel dans les délais impartis, les travaux pourront être exécutés à ses frais par un tiers, indépendamment des dommages et intérêts qui lui seraient réclamés.

8.9.2.12 ASSISTANCE TECHNIQUE

Pendant la période des garanties particulières des installations, l'entrepreneur apporte à l'utilisateur une

assistance technique qui comprend de façon générale, la mise en route des installations, l'information et la formation des personnels, les visites, les contrôles, les vérifications, etc.

8.10 RECEPTION ET FORMATION

8.10.1 RECEPTION

La mission du prestataire comprend la phase de mise au point, d'ajustement et de corrections éventuelles des installations pendant la phase de conception, de réalisation et durant toute la période ultérieure liant le prestataire au donneur d'ordre. Les mises en service devront être assurées par les constructeurs ou leur représentant.

Lors des phases de pré-réception, le metteur au point du titulaire du présent lot sera présent aux côtés du Bureau d'études CETRAC pour effectuer les vérifications et les éventuelles modifications le plus efficacement possible.

8.10.2 FORMATION

Le présent lot devra prévoir dans son offre, la formation des utilisateurs (le maître d'ouvrage et l'exploitant) quant au fonctionnement et à la conduite des installations. Cette formation aura une durée forfaitaire de 16 heures et sera réalisée en accord avec tous les utilisateurs.

- Objet de la formation : expliquer les fonctionnalités et la conduite des installations.
- Lieu : formations sur le site. Au préalable des séances, le prestataire s'assurera du bon fonctionnement des installations.
- Durée : A la réception : 1 journée pour le personnel technique et une ½ journée pour les usagers.
- Le présent lot se fera assister des fabricants lors de ces réunions d'informations (Chauffage, centrale de traitement d'air, régulation, télégestion, etc).