
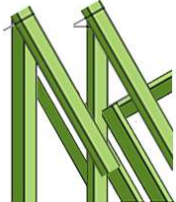



Aménagement de combles en bureaux

CCI - Département de La Réunion

Maître d'Ouvrage  CCI ÎLE DE LA RÉUNION 1 ^{er} ACCÉLÉRATEUR DES ENTREPRISES	Chambre de Commerce et d'Industrie de la Réunion 5 bis, rue de Paris 97404 SAINT-DENIS CEDEX Responsable d'opération : R. INFANTE Tel : 06.93.77.92.17 E-mail : roanito.infante@reunion.cci.fr
ARCHITECTE MANDATAIRE 	RUN HOUSE RAVALIA NAYEN – Architecte DPLG 67 Rue Philibert 97400 SAINT-DENIS Tél : 06.92.63.07.06
BET FLUIDES 	EFITEC 29 rue de la Voltaire 97400 Saint-Denis GSM : 0692 433247
LOT n°04	CCTP CLIMATISATION

Dossier DCE – Février 2025

SOMMAIRE

<u>1</u>	<u>PRESCRIPTIONS GENERALES</u>	<u>3</u>
1.1	OBJET DU CCTP	3
1.2	PLANS DE CONSULTATION DU LOT.....	3
1.3	SUJETIONS ET TRAVAUX ANNEXES DUS AU PRESENT MARCHE.....	3
1.4	NORMES ET REGLEMENTS	4
1.5	QUALITE ET ORIGINE DU MATERIEL	4
1.6	OBLIGATIONS DE L'ENTREPRISE.....	5
1.7	DOCUMENTS A FOURNIR PAR L'ENTREPRISE.....	6
1.8	ESSAIS ET VERIFICATIONS DES INSTALLATIONS	6
1.9	GARANTIE	7
<u>2</u>	<u>HYPOTHESES DE CONCEPTION - BASE DES CALCULS</u>	<u>9</u>
2.1	CONDITIONS EXTERIEURES	9
2.2	CONDITIONS INTERIEURES.....	9
2.3	INSTALLATION EXISTANTE	9
2.4	NIVEAUX SONORES	9
<u>3</u>	<u>CARACTERISITIQUES GENERALES DES MATERIELS</u>	<u>11</u>
3.1	MATERIEL ET PEINTURE	11
3.2	RESEAUX AERAULIQUES.....	11
3.3	CANALISATIONS.....	12
3.4	FOURREAUX.....	15
3.5	COUPE FEU	16
3.6	SUPPORT DE TUYAUTERIES.....	16
<u>4</u>	<u>CONSISTANCE DES TRAVAUX.....</u>	<u>18</u>
4.1	CLIMATISATION	18
4.2	INSTALLATION SIMPLE FLUX.....	19
4.3	VMC	20

1 PRESCRIPTIONS GENERALES

1.1 OBJET DU CCTP

Le présent CCTP a pour objet la définition technique des travaux de climatisation relatifs à l'opération d'aménagement de combles en bureaux au dernier niveau d'un bâtiment de la CCI, à Saint-Denis, La Réunion.

Le présent document a pour objet de définir les conditions techniques d'un appel d'offres relatif à cette opération comportant :

- la fourniture d'un dossier technique à valider par maître d'œuvre et contrôleur technique,
- la mise en œuvre de nouvelles antennes d'eau glacée pour desservir les zones aménagées,
- la mise en place des cassettes et des plafonniers à eau glacée dans les différents locaux climatisés,
- la mise en œuvre d'une installation de ventilation simple flux pour les zones climatisées,
- la mise en œuvre d'une installation de VMC pour les sanitaires,
- la réalisation des DOE en 3 exemplaires papier et un exemplaire informatique.

Notas importants :

- **Les réservations dans les ouvrages existants sont à la charge du présent lot.**
- Compte tenu de la proximité immédiate de la mer, tous les éléments extérieurs seront tropicalisés et prévus résistants à la corrosion agressive de l'air salin.

1.2 PLANS DE CONSULTATION DU LOT

Nota : en cas de contradiction entre les fonds de plans architectes associés aux plans techniques et les plans architectes, ce sont les dispositions prévues dans les plans architectes qui doivent être réalisées dans le respect de la qualité technique prévue par ailleurs.

Liste des plans :

- CL01 – échelle 1/75e – Plan Climatisation Projet

1.3 SUJETIONS ET TRAVAUX ANNEXES DUS AU PRESENT MARCHÉ

Les ouvrages du présent lot comprennent aussi :

- tous les percements et rebouchages, restitutions coupe-feu des traversées de parois,
- l'exécution de tous les scellements,
- la confection de tous les supports tuyauteries et équipements,
- la protection primaire des réseaux et pièces métalliques (galvanisation ou peinture anti-rouille suivant le cas),
- la peinture ou revêtement de finition des installations (matériels et réseaux),
- la fourniture et pose des fourreaux aux traversées de parois,
- le repérage et étiquetage des installations et identifications des équipements,
- tous les colliers isophoniques pour les canalisations,
- les manchons coupe-feu aux endroits nécessaires,
- les fiches d'autocontrôles et les fiches COPREC en fin de chantier.

Cette liste n'est pas strictement limitative. Tout ouvrage non désigné ci-dessus et de la spécialité de l'Entrepreneur de climatisation, doit être prévu de manière à fournir une installation en complet ordre de marche et suivant les règles de l'Art.

Les travaux à effectuer comprennent essentiellement la fourniture, le transport à pied d'œuvre, le montage, le réglage de tout le matériel neuf nécessaire au fonctionnement correct de l'installation.

La mise en œuvre du matériel sera faite avec le plus grand soin pour éviter toute détérioration aux ouvrages réalisés par les autres corps d'états.

Tous les appareils et accessoires devront porter l'estampille et la marque du fabricant.

L'Entrepreneur sera tenu :

- d'entretenir ses installations en bon état de fonctionnement pendant la période comprise entre l'achèvement des travaux et la réception,
- de réaliser le nettoyage du chantier de façon permanente pour ce qui le concerne avec enlèvement de tous les gravats et débris relatifs à ses propres travaux,
- de protéger les ouvrages et appareils pendant la durée du chantier,
- de fournir tous les systèmes de levage et de manutention du matériel.

1.4 NORMES ET REGLEMENTS

Les normes, règlements, décrets, circulaires en vigueur à la signature du marché sont applicables et notamment:

- Avis techniques du CSTB,
- Suivant tous les décrets, arrêtés, circulaires ministériels concernant les installations et la sécurité dans les bâtiments publics ou privés,
- Règlements acoustiques,
- Règlement de construction (décret 1969 & additifs),
- Règles et Décret du 14 Novembre 1988 relatif à la protection des travailleurs,
- Impératifs des services publics,
- Règles de l'art,
- Présent C.C.T.P.

L'utilisation par l'entreprise d'appareils ou de dispositifs brevetés, n'engagera que sa seule responsabilité, tant vis à vis des tiers que vis à vis des Maîtres d'ouvrage et d'œuvre, pour tout préjudice qui pourrait être causé dans l'exécution ou la jouissance des installations.

Nota :

En cas de contradiction entre les fonds de plans Architectes associés aux plans techniques et les plans Architectes, ce sont les dispositions prévues dans les plans Architectes qui doivent être réalisées dans le respect de la qualité technique prévue par ailleurs.

Tous les documents graphiques remis à l'Entrepreneur, pour exécution des ouvrages, doivent être considérés comme une proposition minimale qu'il devra examiner avant la remise de son offre. Il devra donc signaler au Maître d'Œuvre les dispositions qui ne lui paraîtraient pas en rapport avec la solidité, la conservation des ouvrages, l'usage auquel ils sont destinés ou l'inobservation des règles de l'art.

Il est précisé que l'offre de l'Entreprise restera forfaitaire, suivant le présent CCTP, quelles que soient les adaptations des parcours des réseaux qui s'avèreraient nécessaires lors de la mise au point des plans de synthèse et des plans d'exécution. En outre, l'entrepreneur s'engage par sa soumission à exécuter tous les travaux ou fournitures principaux et accessoires, même non détaillés ci-après pouvant être considérés comme indispensables à la réalisation des ouvrages suivant leur destination, dans les règles de l'art et dans le respect des normes et D.T.U.

1.5 QUALITE ET ORIGINE DU MATERIEL

Les matériaux et matériels porteront le label NF USE. Ils seront neufs, de première qualité. Ils devront répondre aux normes et règlements en vigueur suivant les locaux dans lesquels ils seront installés.

Avant toute mise en œuvre, l'entreprise devra présenter à l'agrément du Maître d'Ouvrage, du Maître d'œuvre ou de leur représentant, un échantillonnage des différents matériels utilisés.

L'entreprise s'engage à remplacer, réparer ou modifier à ses frais exclusifs, toute fourniture, tout ouvrage reconnus défectueux. La responsabilité de l'entreprise couvrira également et dans les mêmes conditions, toutes les fournitures ou ouvrage qu'elle sous traitera.

1.6 OBLIGATIONS DE L'ENTREPRISE

1.6.1 Caractère des obligations de l'entreprise

Les dispositions inscrites au CCTP (cahier des clauses techniques particulières) et au DPGF (décomposition du prix global et forfaitaire) n'ont pas de caractère limitatif, l'entrepreneur devant prévoir dans l'établissement de son offre toutes les fournitures et tout le matériel nécessaires au parfait achèvement des travaux, même si ces fournitures et ce matériel ne sont pas explicitement décrits dans le présent document.

L'entrepreneur devra étudier et vérifier sous sa propre responsabilité les opérations mentionnées aux CCTP, DPGF, et sur les plans.

Il est bien spécifié qu'il suffit qu'un travail soit précisé ou décrit dans l'une des pièces énumérées au marché (CCTP, DPGF, plans) pour que l'entrepreneur en doive l'exécution sans restriction, ni réserve. En conséquence, il ne pourra en aucun cas arguer des imprévisions ou interprétations des plans, des CCTP ou des DPGF pour se soustraire ou se limiter dans l'exécution des travaux et sujétions qu'ils comportent ou pour justifier une demande de supplément de prix.

Les quantités sont données à titre indicatif, les entreprises sont tenues de les vérifier.

1.6.2 Mission réalisée par la maîtrise d'œuvre

Il est rappelé que la mission réalisée par la Maîtrise d'œuvre est une mission de BASE (loi MOP). En conséquence, tous les documents graphiques remis à l'Entrepreneur pour la consultation et l'exécution des ouvrages doivent être considérés comme des principes directeurs que l'entreprise doit intégrer dans l'établissement de ses plans d'exécution.

L'entreprise devra signaler au Maître d'œuvre les dispositions qui ne lui paraîtraient pas en rapport avec la solidité, la conservation des ouvrages, l'usage auquel ils sont destinés ou l'inobservation des règles de l'art.

Le Bureau d'études a une mission de conception générale. L'entrepreneur a une mission d'exécution avec obligations de résultats.

Si le titulaire du présent lot doit envisager d'autres suggestions que celles prescrites, avant de les appliquer, il devra les soumettre à l'approbation de la Maîtrise d'œuvre.

L'offre de l'entreprise reste forfaitaire quelles que soient les adaptations de parcours des réseaux qui s'avèreraient nécessaires lors de la mise au point des plans d'exécution.

1.6.3 Coordination

Il est particulièrement rappelé aux Entrepreneurs, les dispositions des pièces générales du Marché concernant la coordination dès l'exécution des travaux.

Dans l'article visé, il est spécifié, entre autres, que chaque Entrepreneur doit prendre connaissance de l'ensemble du projet en vue de se renseigner sur la répercussion des autres corps d'états sur le sien.

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

L'Entreprise défaillante supporte toutes les conséquences de ce refus et doit prendre les dispositions nécessaires à sa charge pour aboutir à une solution valable agréée par le Maître d'Œuvre.

1.6.4 Plan particulier de sécurité

L'entreprise ou sous-traitant ou personne intervenant pour des travaux à risques du lot concerné devra fournir au coordonnateur de chantier tous les documents relatifs au Plan Particulier de

Sécurité – suivant loi 93.1418 du 31.12.1993, le décret 94.1159 du 26.12.1994, le décret 95.607 du 06.05.1995, le décret 95.608 du 06.05.1995, article L 235.7 et R 238.26 à 36.

Principes généraux de prévention

Article L 230-2-L, 235-L, L 235-18 du Code du Travail.

Tout employeur présent sur le chantier doit mettre en œuvre les moyens nécessaires au respect des principes généraux de prévention.

Hygiène et sécurité

Prestations suivant P.G.C. : Fourniture et mise en place des dispositions d'hygiène, sécurité à réaliser suivant prescriptions énoncées dans le P.G.C. (eau, électricité, etc.).

1.7 DOCUMENTS A FOURNIR PAR L'ENTREPRISE

Avant le commencement des travaux

Pendant la période de préparation, l'entreprise devra soumettre à l'approbation du maître d'œuvre, les documents suivants :

- Les fiches techniques précisant les caractéristiques exactes du matériel et les divers agréments (ATEC CSTB, etc....).
- Les certificats de garantie.
- Les agréments des systèmes de sécurité.
- Le planning de commande et d'approvisionnement.
- Les plans d'exécution, de façonnage et de fabrication.
- Le plan de tâche permettant d'établir le planning prévisionnel des travaux.

En outre l'entreprise devra la fourniture et pose du matériel nécessaire à la réalisation de ses travaux conformément aux règles de sécurité (mise en sécurité des toitures, prévention des risques de chute de personnes, matériels ou matériaux, prévention des risques liés à la manutention...)

Avant la réception des travaux

L'entreprise devra fournir l'ensemble des pièces prévues au CCAP et notamment un dossier des Ouvrages Exécutés (DOE), comprenant à minima :

- le descriptif de l'installation et de son principe de fonctionnement.
- la notice d'entretien avec descriptif des opérations à effectuer et leur périodicité.
- la nomenclature de tous les matériels installés avec fiches techniques et coordonnées des fournisseurs (adresses, numéros de téléphone, noms des personnes à contacter).
- les certificats de garantie des matériels avec date de départ et durée de la garantie.
- les plans et schémas de récolement avec la disquette ou CD Rom desdits plans en formats DWG.
- l'exemplaire du carnet de résultats d'essais (COPREC), conformément au programme défini.

1.8 ESSAIS ET VERIFICATIONS DES INSTALLATIONS

1.8.1 Généralités

Les essais seront effectués au fur et à mesure de l'avancement des travaux, suivant un planning établi par le Maître d'œuvre et l'entrepreneur.

Les essais et contrôles sont à la charge de l'Entrepreneur qui fournira les procès-verbaux de chaque essai.

Dans la remise de son offre, l'entrepreneur devra préciser si les contrôles et essais seront réalisés en interne, et dans ce cas les moyens en personnel et matériel de mesure dont elle dispose. Dans le cas contraire, elle précisera le nom de l'entreprise qui les réalisera.

Les essais porteront sur le fonctionnement de tous les équipements posés par l'entrepreneur avec fourniture de procès-verbaux.

L'Entrepreneur devra procéder aux essais et vérifications de fonctionnement de ses installations conformément aux dispositions figurant dans le document technique COPREC N° 1.

Les résultats seront transcrits sur des procès-verbaux établis suivant les modèles figurant dans le document COPREC N° 2.

L'Entrepreneur doit mettre à la disposition du Maître d'Ouvrage et du Maître d'œuvre tout le personnel et les appareils de mesure nécessaires à la réalisation des vérifications et des essais.

Les appareils de mesure doivent être agréés au préalable par des agents techniques chargés de la réception.

En tout état de cause, les essais d'étanchéité seront effectués avant la pose des calorifuges, fermeture des gaines ou des tranchées.

Toutes les précautions seront prises pour assurer la protection intérieure des gaines contre les poussières pendant les travaux. Toutes les gaines seront nettoyées et désinfectées pour la réception.

1.8.2 Essais des réseaux d'eau glacée

L'installation terminée, le réseau sera purgé pour éviter les éventuels résidus d'air (à travers le remplissage progressif et l'ouverture des vannes de purge installées à cet effet par l'installateur sur la partie supérieure). Le réseau sera alors monté progressivement en pression. La pression d'épreuve est généralement au minimum 1,5 fois la pression d'utilisation maximale.

La durée de la mise en pression est au minimum de 2 heures, jusqu'à 35 bars d'azote.

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

Il sera procédé également aux vérifications suivantes :

- Réseaux en température et de la libre dilatation dans les fourreaux et les guides,
- Vérification de l'absence de condensation sur les réseaux.

1.8.3 Essais des réseaux aérauliques

Les essais porteront sur l'étanchéité des réseaux, et des organes d'obturation (registre).

Il sera assuré, les débits et pression des ventilateurs, la perte de charge engendrée par les organes de filtration. Il sera mesuré les débits soufflés au niveau des bouches et diffuseurs.

Il sera mesuré les vitesses d'air dans les réseaux pour vérification de la conformité des valeurs avec celles demandées au cahier des charges.

1.8.4 Essais électro-mécaniques

Il sera procédé aux vérifications suivantes :

- vérification des sens de rotation et des vitesses,
- mesure des intensités absorbées en marche normale,
- vérification des sécurités (protection des moteurs électriques)

1.8.5 Essais acoustiques

Vérification des niveaux sonores par rapport aux valeurs indiquées au cahier des charges.

1.8.6 Essais régulation

Vérification du bon fonctionnement des asservissements et télécommandes.

1.9 GARANTIE

La période de garantie des équipements ne commence qu'à compter du jour de la réception "in situ" des installations en ordre de marche.

Il est exigé que tous les matériels et équipements prévus et installés soient aptes à satisfaire à la fonction qui leur est destinée et donnent les résultats attendus.

De ce fait, et pendant toute la durée de la période de garantie, l'Entreprise doit à ses seuls frais, quelle que soit l'importance des travaux, effectuer tout renforcement, adjonction, remplacement de matériels ou équipements mal dimensionnés, mal adaptés ou défectueux.

L'entreprise garantit de façon formelle, la parfaite réalisation des travaux faisant l'objet de la spécification technique, suivant les règles de l'art et compte - tenu des conditions physiques et climatiques du lieu, ainsi que les risques des matériaux utilisés.

Cette garantie (Biennale ou Décennale) prend effet à la date de réception des ouvrages après levée des réserves éventuelles, conformément à la loi N° 7812 du 4 janvier 1978.

L'entrepreneur sera tenu d'assurer l'entretien de ses installations entre l'achèvement des travaux et la réception.

2 HYPOTHESES DE CONCEPTION - BASE DES CALCULS

2.1 CONDITIONS EXTERIEURES

Les conditions extérieures de base à considérer sont les suivantes :

- Température sèche : 32°C
- Humidité relative : 80 % HR

2.2 CONDITIONS INTERIEURES

Le tableau suivant indique les conditions intérieures de température et d'hygrométrie à garantir, ainsi que de manière indicative, le principe de traitement d'ambiance.

La garantie de résultats due par l'Entreprise est fixée par l'obtention des valeurs nominales de température et d'hygrométrie corrigée de la tolérance (et éventuellement de la dérive), en tout point dans la zone usuelle d'occupation ou d'utilisation du local.

LOCAL	Temperature	Hygrométrie	Type de traitement	Nombre Occupants	Taux de ventilation m³/h
Bureau	26°C	NC	CLIM	1 à 2	25 à 50 m³/h
Open space	26°C	NC	CLIM	1/10m²	25 m³/h
Salle de réunion	26°C	NC	CLIM	6	18 m³/h

La tolérance est de +/-1°C pour la température.

NC : Non contrôlé AN : Air Neuf SF : Simple flux DF : Double flux

2.3 INSTALLATION EXISTANTE

Le groupe d'eau glacée actuellement en place est de marque Carrier, réf 30RB0302-72-0-E, puissance froid 300 kW.

Chaque niveau RDC/R+1/R+2 fait environ 440 m², soit un total de 1 320 m². Usuellement, à La Réunion, pour des locaux de bureaux correctement isolés, le ratio oscille entre 100 et 140 W/m².

En prenant l'hypothèse haute, la puissance de froid réservée à l'ensemble du bâtiment serait d'environ 185 kW.

La puissance nécessaire à installer pour le niveau comble est d'environ 30 kW, puissance largement disponible.

2.4 NIVEAUX SONORES

Le niveau de pression acoustique du bruit transmis par le fonctionnement des équipements, à ne pas dépasser, est le suivant :

Désignation	Niveaux de pression et acoustique
Intérieur	NR 32 et 37 dBA
Au niveau des prises et rejet d'air	NR 60 et 65 dBA
Dans l'ambiance	NR 65 et 70 dBA

NOTA :

Les installations sont conçues de façon à n'engendrer aucun bruit gênant pour le voisinage et en particulier les locaux d'habitation, conformément à la réglementation relative aux bruits aériens

émis dans l'environnement pour les installations classées - Arrêté du 20 août 1985 - notamment sur les bases suivantes :

- "50 dBA" en limite de propriété, période de nuit.
- "55 dBA" en limite de propriété, période intermédiaire,
- "60 dBA" en limite de propriété, période de jour.

En outre et indépendamment des seuils fixés ci-dessous en tous points des limites de l'établissement, l'émergence résultante ne doit pas dépasser les valeurs suivantes :

- 3 dBA en période de nuit,
- 5 dBA en période de jour.

3 CARACTERISITIQUES GENERALES DES MATERIELS

3.1 MATERIEL ET PEINTURE

Préalablement à toute exécution, l'Entreprise doit remettre au Maître d'Œuvre toutes fiches techniques ou d'agrément justifiant des qualités et de la provenance des matériels. Les échantillons sont présentés et soumis à l'acceptation lors des séances de coordination d'études ou d'exécution. Le choix des matériels appartient au Maître d'Œuvre. Il lui est présenté en maquette appareillée.

Les matériels doivent être neufs et livrés sur le chantier exempt de toute altération (oxydation, chocs ou autres) et dans la présentation du fabricant.

Toutes les protections nécessaires doivent être mises en œuvre au cours des travaux pour assurer leur bon état de conservation.

Toutes les parties d'installation en métaux ferreux non galvanisés doivent recevoir deux couches de peinture antirouille après brossage éventuellement nécessaire.

Les marques indiquant le choix d'appareils sanitaires doivent subsister jusqu'à la réception des ouvrages.

Les matériels tels que les pompes, réservoirs, etc., doivent comporter une plaque signalétique fixée par le constructeur : toutes les indications portées sur ces plaques (exemples : pression, puissance installée) doivent l'être selon le système international.

Les matériels doivent être adaptés aux natures des fluides, aux températures et pressions à supporter dans tous les cas et installés conformément aux spécifications techniques prescrites par le constructeur. Les caractéristiques des matériels ne doivent jamais être choisies par défaut.

Tous les matériaux employés sont incombustibles (classement M0) hormis les cas précités par la réglementation.

Les raccordements sont réalisés de façon à pouvoir déposer, démonter, ou visiter ceux-ci sans démontage des organes installés sur ces raccordements (robinetterie d'isolement, de régulation, etc.). Ces raccordements ne sont donc en aucun cas supportés par l'appareil lui-même.

Tous les matériels sont supportés par le présent lot à partir du Gros Œuvre, des cloisonnements si ceux-ci le permettent.

Les matériels de même nature sont choisis dans la gamme d'un même constructeur.

3.2 RESEAUX AERAULIQUES

3.2.1 Conduits aérauliques circulaires

Composition et mise en œuvre des conduits aérauliques circulaires :

- agrafage en hélice,
- épaisseur des tôles :

Diamètre \varnothing [mm]	Épaisseur [mm]
$\varnothing \leq 250$	6/10 mm
$250 < \varnothing \leq 600$	8/10 mm
$600 < \varnothing$	10/10 mm

- assemblage par manchons popés avec étanchéité par mastic et bande adhésive, sauf pour $\varnothing > 800$ mm brides soudées et boulonnées avec joint. Fourreaux thermorétractables admis pour $\varnothing 400$ mm (non admis en "IGH"),
- coudes de rayon = $1,5 \times \varnothing$ avec 1 secteur,
- dérivations par tés à 45° et tés coniques à 90° avec papillon, dito - conduits aérauliques rectangulaires,
- changements de sections par convergents et divergents (15°). Convergents, divergents et autres pièces sont éventuellement à réaliser suivant les contraintes du chantier,
- trappes de nettoyage et prises de pression : dito conduits aérauliques rectangulaires.

3.2.2 Conduits aérauliques rectangulaires

Les conduits rectangulaires sont du type agrafé, raidis par pointes de diamant et assemblés par cadres de type METU ou de qualité équivalente.

Au droit des traversées de parois et au niveau de chaque fixation du collier, un matériau résilient est interposé.

Les assemblages mécaniques seront étanchés par mastic sorti sur té souche et raccordement sur extracteur en terrasse.

Composition et mise en œuvre des conduits aérauliques rectangulaires :

- épaisseur des tôles :

Plus grande dimension de la section L [mm]	Épaisseur [mm]
$L < 750$ mm	8/10 mm
$750 \text{ mm} < L < 1500$ mm	10/10 mm

- agrafage longitudinal, pliage accordéon, surface lisse intérieure,
- cadres de raccords soudés sur tôle et boulonnés avec joint périphérique collé avec recouvrement des deux extrémités,
- rapport $L/l < 2$ (avec l = la plus petite dimension de la section),
- rayon minimum des coudes à l'axe $> L$ ou l , ou si impossibilité de coudes à 90° à angles intérieurs arrondis et multiples aubes "cuillères" sur cadre soudé à la coupe à 45° ,
- aubes internes soudées aux coudes, pour : $L > 200$ mm et $L/l > 1,5$ au quart et à la moitié du coude,
- profilés de protection pour conduits apparents à hauteur du sol (≤ 1.90 m),
- changements de sections avec convergent ou divergent (15°).

3.3 CANALISATIONS

Les tuyauteries seront désignées par leur diamètre nominal, conformément à la norme NF E29-001 ainsi qu'aux normes dimensionnelles des tubes et accessoires ; les pressions de service sont définies par la norme NF E29-002.

Le diamètre nominal désignera toujours le diamètre intérieur de la canalisation quel qu'en soit le matériau. La mise en œuvre des installations sera faite conformément aux prescriptions du DTU 60-1 et son additif n°1 pour les traversées de planchers, murs et cloisons.

Toute la boulonnerie doit être du type mécanique, décolletée avec têtes et écrous 6 pans. Les longueurs des boulons seront adaptées aux pièces à serrer. Lorsqu'une bride ou contre bride suit immédiatement un coude, un tronçon de tube de même diamètre est intercalé pour permettre le passage des boulons et un arrêt facile du calorifuge sur une partie rectiligne.

Les collecteurs et toutes canalisations ne prennent pas appui sur les appareils quels qu'ils soient. Des "démontables" sont intercalés sur les canalisations et posés systématiquement aux branchements d'appareils en réservant les dévêtissements nécessaires à la dépose aisée de ceux-ci, qui ne doivent pas entraîner la dépose des organes d'isolation et de réglage.

Tous les changements de diamètre sont réalisés par cônes du commerce.

Les parties inaccessibles des tubes de distribution sont limitées aux passages des parois et ne comporteront aucun organe ou raccord quel qu'il soit.

Les installations doivent être démontables, notamment les parcours sur rampes, par raccords unions ou par brides placées en parcours.

Les canalisations et appareils en cuivre, placés en amont d'élément en acier sont interdits (extrait de l'additif n°4 du DTU), de même que les piquages directs de tube cuivre sur une canalisation en acier galvanisé bouclée. De manière plus générale l'utilisation de canalisations ou raccords en acier galvanisé est proscrit.

Les dispositifs "anti-bélier" sont du type pneumatique à membrane ou à ressort, qualité alimentaire.

Ces dispositifs "anti-bélier" sont installés aux extrémités des circuits d'eau froide et près de tout élément pouvant provoquer un coup de bélier (anti-retour, électrovanne, etc.).

Les canalisations d'installations sanitaires dans les éléments porteurs horizontaux peuvent être mises en œuvre par encastrement ou enrobage (engravure interdite).

Pour arrêter les pénétrations dans les bâtiments des courants "vagabonds", des joints diélectriques sont interposés entre les réseaux intérieurs et extérieurs.

3.3.1 Tuyauteries en acier noir

Acier noir NF EN 10255-W nuance S195 (Norme en vigueur ancien tarif 1)	Assemblage par raccords en fonte inaltérable (raccords cruciformes interdits), par brides ou par soudure autogène Réseaux d'eau à température < 95°C et tubes enrobés de rayonnement avec estampille spécifique (contrôles distincts en usine, contrôle par épreuve spéciale à la pression et contrôle de la section intérieure). DN 15 à DN 50 (12/17 proscrit)
--	--

Les parties inaccessibles des tubes de distribution sont limitées aux passages des parois et ne comprennent aucun organe ou raccord quel qu'il soit.

Les canalisations en bâtiment destinées à être calorifugées sont écartées les unes des autres et de toute paroi ou obstacle de façon à réserver entre leurs coquilles de calorifuge le passage du revêtement individuel et de la main de l'opérateur, soit environ 80 mm, c'est à dire que l'écartement des canalisations nues doit être égal à 80 mm + épaisseur de la coquille ou épaisseurs des deux coquilles.

Une pente minimum de 3% est réservée à la pose.

Les canalisations ne prennent pas appui sur les appareils quels qu'ils soient. Elles comportent des "démontables" intermédiaires et systématiques aux branchements des appareils disposés de façon à faciliter la dépose de ceux-ci sans démontage des organes d'isolement, de régulation, de réglage.

Tous les changements de diamètres sont réalisés par cônes excentrés du commerce.

Lorsqu'une bride suit immédiatement un coude, un tronçon de tube est intercalé pour le passage des boulons.

Toute la boulonnerie est cadmiée avec tête et écrou 6 pans. La longueur des boulons est adaptée d'origine.

Les coudes à souder sont du type 5 D, sauf accord spécial du Maître d'Œuvre.

3.3.2 Tuyauteries en cuivre

Les tubes cuivre utilisés doivent être conformes à la norme EN 1057. La pose sera faite conformément aux prescriptions du DTU 60-5. L'utilisation du tube en cuivre recuit est interdite, à l'exception d'une distribution noyée en dalle et sous réserve que le tube soit d'une seule longueur, sans raccord ni soudure.

L'emploi du tube cuivre d'épaisseur inférieure à 1 mm est interdit. En apparemment, seuls les tubes en cuivre écroui sont employés.

L'assemblage des canalisations pourra être réalisé soit par des raccords à braser par capillarité (NF E 29-591), soit par des raccords métalliques (NF E29-511, NF E29-512, NF E29-513 et NF E29-532) ou par des raccords mixtes pour la liaison avec d'autres matériaux (laiton matricé pour acier cuivre, etc.).

Les métaux d'apport pour soudage (vidange) et brasage (alimentation) seront conformes à la norme NF A81-362.

Dans les parcours encastrés, les raccordements ou piquages sont proscrits. Les réseaux apparents sont fixés par colliers acier cadmié, ces tubes doivent être isolés des colliers par des bagues protectrices isolantes.

Écartement maximum des supports:

Diamètre	10 à 22mm	24 à 42 mm	D > 42mm
Écartement maximum	1,25m	1,8m	2,5m

Les réseaux encastrés sont disposés sous fourreaux PVC annelés type CINTROPLAST. En aucun endroit, les gaines ne sont interrompues et les rabotages éventuels doivent être maintenus à l'aide d'une bande de plastique adhésif.

Les tubes de diamètre inférieur à 10 mm ext. sont interdits.

3.3.3 Tuyauteries en matière plastique

3.3.3.1 Généralités sur l'emploi des tubes en matière plastique

Ces matériaux ne sont utilisés que pour des conditions particulières définies par le Maître d'Œuvre (eaux ou effluents agressifs vis-à-vis des métaux).

Les installations de tubes en matière plastique doivent tenir compte des dilatations importantes qu'elles peuvent subir.

Leur mise en œuvre doit tenir compte des spécificités techniques prescrites par le fabricant et les normes en vigueur.

3.3.3.2 Tuyauteries en polychlorure de vinyle non plastifié (PVC)

Les tubes en PVC ne peuvent être utilisés que pour les distributions d'eau froide, les évacuations d'eaux pluviales, eaux usées, eaux vannes, les ventilations primaires et secondaires, les pipes de WC, pour les chutes et les collecteurs. En aucun cas, les températures d'eaux à évacuer ne doivent être supérieures à 60°C.

Seuls les produits classés M1 et conformes aux normes NF 54-028, NF 54-030, NF 54-031, NF 54-032, NF 54-037, et NF 54-200 sont employés pour les tuyauteries d'évacuation d'eau.

Dans le cas d'une distribution d'eau sanitaire, les tuyauteries en PVC pression seront de qualité alimentaire (attestation de conformité sanitaire délivrée par le C.R.E.C.E.P. ou laboratoire agréé).

Les tubes seront conformes aux normes NF T54-003 (Spécifications générales) NF T54-016 pour les conduites avec pression et NF T54-017, XP 16-352 et XP 16-362 pour les conduites sans pression.

Les raccords seront conformes aux normes NF T54-016, NF T54-029 pour les conduites avec pression et NF T54-030, NF T54-031 et NF T54-032 pour les conduites sans pression.

L'assemblage se fait par collage avec des adhésifs possédant un avis technique en utilisant toute la gamme de pièces du fabricant, aucun façonnage, aucune modification des pièces d'origine ne seront acceptés.

La mise en œuvre est réalisée conformément aux DTU 60-31, prescriptions des fabricants, et avis techniques.

La distance entre colliers doit être au maximum de :

Diamètre extérieur	12 à20 mm	25 à32 mm	40 à50 mm	63 à160 mm
Pose en horizontal	0.75 m	1.00 m	1.50 m	2.00 m
Pose en vertical	1.00 m	1.50 m	2.00 m	2.00 m

L'association tubes-raccords et accessoires doit posséder un avis technique définissant la compatibilité de l'assemblage.

Les raccords utilisés seront préfabriqués du commerce et adaptés aux pressions de service.

Les colliers comporteront une garniture isolante et devront pouvoir permettre la dilatation des canalisations, sauf, aux points fixes où ils seront bloqués.

Les traverses de parois se feront sous fourreaux.

Il sera également prévu, par le présent lot, tout dispositif adapté pour résister aux effets de la chaleur et du froid. Par exemple sur les colonnes un élément compensateur (lyre ou flexible) tous les cinq niveaux.

Dans le cas de canalisations d'évacuations EU EP EV, les tubes et les raccords sont conformes aux normes NF T54-028, NF T54-030 et NF T54-032. Classement au feu M1 certifié par la marque NF M1.

La mise en œuvre est conforme aux DTU 60-32 et 60-33, aux prescriptions des fabricants et avis techniques.

La distance entre colliers doit être au maximum de :

DN	32 à63 mm	75 à140 mm	≥ 160 mm
Pose en horizontal	0.50 m	0.80 m	1.00 m
Pose en vertical	2.70 m	2.70 m	2.70 m

Des manchons de dilatation sont à installer quand la canalisation est installée entre points fixes et sur des grandes longueurs (plus de 8 mètres).

Les chutes auront un diamètre constant sur toute la hauteur.

Installation de tampons de visite :

- en pied de chaque chute ou descente avant raccordement sur les collecteurs,
- à chaque changement de direction,
- tous les 10 mètres pour les collecteurs en partie droite.

Isolation contre les bruits:

- fixation par colliers isolants,
- aux traversées de parois, désolidarisation du tube par une mousse en caoutchouc recyclé type "Gainojac" ou équivalent.

3.4 FOURREAUX

Toutes les canalisations qui traversent des murs, cloisons ou planchers, doivent être protégées par des fourreaux en tube acier et en matériaux adaptés aux canalisations dont le diamètre intérieur devra excéder d'au moins 1 cm celui de la canalisation protégée.

A travers un joint de dilatation, les fourreaux doivent être distincts de part et d'autre du joint et avoir une section suffisante pour permettre le jeu des canalisations perpendiculairement à leur axe.

Les fourreaux ne doivent ni être détruits, ni fluer sous l'action de la température ou des charges apportées par les canalisations. Les fourreaux doivent permettre la libre dilatation de celles-ci, soit parallèlement, soit perpendiculairement. Ils ne doivent pas être obstrués par du plâtre ou du ciment.

Les fourreaux entre locaux devant être isolés phoniquement doivent être bourrés de façon durable par un matériau empêchant les transmissions phoniques, sauf dans le cas de fourreaux sur canalisations gaz.

Dans les traversées horizontales, les fourreaux sont arasés, au nu des parois.

Dans les traversées verticales, ils dépassent de 0,5 cm du plafond et de 3 cm environ du plancher (niveau sol fini) ou 3 cm au-dessus du dé des relevés d'étanchéité.

L'espace libre entre le tuyau et le fourreau est comblé par des matériaux coupe-feu.

L'Entrepreneur du présent lot sera responsable de la bonne mise en place de ses fourreaux.

Avant toute mise en œuvre, l'Entreprise du présent lot devra avoir proposé et obtenu l'accord des organismes de contrôle en ce qui concerne les dispositifs coupe-feu ainsi que les moyens de mise en œuvre de ceux-ci.

3.5 COUPE FEU

Lorsque des canalisations d'évacuations hors gaine traversent des recoupements de compartiment, elles devront respecter la réglementation incendie (CO 31) et être équipées de dispositifs coupe-feu de même degré que la paroi traversée.

3.6 SUPPORT DE TUYAUTERIES

Les colliers et supports seront obligatoirement sélectionnés en fonction des tuyauteries à supporter et dans les fabrications de série. Ils seront en matériaux inoxydables ou protégés contre la corrosion par traitement de surface en usine. Il ne sera pas admis, en ce domaine, d'improvisation sur le chantier.

Les supports de fixation des canalisations doivent être conçus et mis en œuvre pour permettre la libre dilatation, le démontage des canalisations, les colliers permettront le démontage et le réglage en hauteur pour les parcours d'allure horizontale. Il est interdit de souder les canalisations sur les supports.

Les supports doivent être disposés à intervalles suffisamment rapprochés pour que les canalisations, sous l'effet de leur poids propre et des efforts auxquels elles pourront être soumises, n'accusent pas de déformations anormales.

L'écartement maximal des supports est fixé par les normes suivant la nature du matériau constitutif du tube.

Les supports et les fixations des canalisations doivent empêcher la production et la transmission des bruits et vibrations. Les tuyauteries sont convenablement isolées des supports.

Une garniture insonorisante montée en usine sera interposée entre la canalisation et le collier de fixation. Elle assurera le recouvrement des arêtes des colliers et permettra la dilatation des tuyauteries (profil à cordons, etc.).

Les espacements entre les canalisations d'une nappe calorifugée ne doivent pas être inférieurs à :

- 8 cm lorsque les canalisations ont un diamètre inférieur à 150 mm,
- 10 cm dans les autres cas.

La répartition des supports est coordonnée avec les autres lots, et adaptée à la charge admissible par point de fixation pour certains types de plancher (exemple : planchers alvéolaires, etc.).

Pour les petits diamètres, un seul collier commun à deux canalisations pourra être installé (distribution intérieure des cellules).

Lorsque les canalisations seront chromées, les supports et rosaces correspondantes le seront également.

L'assemblage rail + colliers doit permettre une réalisation continue du calorifuge.

4 CONSISTANCE DES TRAVAUX

4.1 CLIMATISATION

4.1.1 Distribution eau glacée

Des adaptations des réseaux existants seront réalisées pour desservir les nouvelles implantations des locaux, suivant plans en annexe.

Le matériau des canalisations eau glacée sera en acier noir, dito l'existant.

L'isolation sera réalisée au moyen de coquilles de mousse rigide de polystyrène extrudé, de diamètre intérieur correspondant au diamètre extérieur de la tuyauterie :

Masse volumique minimale	35 kg/m ³
Comportement au feu	M1 (fournir PV du C.S.T.B.) Résistance au feu D (classement européen)

L'épaisseur minimale du matériau isolant posé est de :

Diamètre [mm]	Épaisseur isolant [mm]
>DN25 et ≤DN 50	40
≤DN 200	50
> DN 200	60

Remarque: ces épaisseurs s'entendent pour une conductivité $\leq 0,033$ W/m K à 10°C.

Le produit utilisé sera du type ARMAFLEX 32 mm préfendu avec bandes de recouvrement du même matériau.

L'épaisseur minimale du matériau isolant posé est de :

Diamètre [mm]	Épaisseur isolant [mm]
≤DN 25	32

Il sera prévu des purgeurs au point haut.

4.1.2 Unité intérieure

Les ventilo-convecteurs seront de marque AERMEC ou équivalent. Ils seront sélectionnés pour respecter les niveaux sonores prescrits.

Pour la zone centrale, les cassettes seront du type FCLI122, puissance moyenne 5.7 kW.

Pour les autres bureaux, les unités seront du type FCWI23, 43 et 53, puissance moyenne 1.8 kW pour les petits bureaux, 4.6kW pour la salle de réunion et 6.5kW pour le bureau 01.

Les cassettes à 4 voies se caractériseront comme suit :

- grille de reprise et diffusion de l'air en matériaux plastique couleur RAL 9010,
- structure portante renforcée avec bandes latérales en tôle d'acier galvanisé, isolée thermiquement avec éléments internes en polystyrène expansé,
- groupe de ventilation constitué d'un ventilateur centrifuge, silencieux, équilibré statiquement et dynamiquement, moteur électrique monophasé à trois ou quatre vitesses en fonction de la taille, monté sur des plots antivibratiles à ressort et avec condensateur activé en permanence
- échangeur avec profil en forme pour augmenter la surface d'échange avec des vannes de purge facilement accessibles,
- modèles avec une seule batterie pour les systèmes à 2 tuyaux,
- bac de récupération des condensats monobloc, avec degré d'auto-extinction V0, combiné à la technologie de surmoulage avec isolation en polystyrène expansé avec ajout de retardateur de flamme

- filtre à air facile à extraire et nettoyer, structure autoportante, caractérisé par un rendement élevé et de faibles pertes de charge, avec classe de résistance au feu V0 (UL 94),
- arrivée d'air neuf traité sur l'unité,
- version FCLI avec vanne interne à 3 voies,
- GLL20N: Grille de reprise et refoulement d'air en matériau plastique couleur RAL 9010, dimensions 840x840, parfaitement adaptable aux faux plafonds standard avec parties en chevauchement. Elle est équipée de platine thermostat qui exige l'installation du panneau VMF-E4X. L'aspiration a lieu dans la partie centrale où se trouve également le filtre à air facilement amovible, le refoulement à travers les fentes périmétriques orientables avec télécommande.
- SW4: Sonde de température de l'eau permettant aux thermostats électroniques équipés de commutation du côté eau de changer de saison automatiquement.
- VMF-IO: Carte d'extension qui augmente la disponibilité des entrées et sorties numériques, configurables par commutateur DIP.
- VMF-E4DX: Interface utilisateur murale. Panneau avant gris PANTONE 425C (MÉTAL).

Les bacs de recueil des condensats seront raccordés sur le réseau condensats à la charge du présent lot et réalisés en tube PVC jusqu'aux attentes laissées par le lot plomberie à proximité. Les raccordements électriques avec boîtier de protection et transformateur éventuel seront réalisés à partir des attentes laissés à proximité par le lot électricité.

Il sera prévu des pompes de relevage des condensats.

4.2 INSTALLATION SIMPLE FLUX

Un ventilateur sera prévu pour l'insufflation d'air neuf dans les bureaux, en faux-plafond du bureau 01.

Il sera isolé. L'enveloppe sera en tôle galvanisée, la roue du moteur sera à réaction à entraînement direct. Il sera prévu une isolation acoustique et thermique grâce à 25 mm de laine de verre. Le moteur EC très basse consommation sera monophasé, haute efficacité. Il sera prévu un filtre G4 en amont du ventilateur. Débit : 435 m³/h.

4.2.1 Grille extérieure

La grille extérieure de prise d'air neuf à prévoir sur ce réseau sera de type extérieur en aluminium à ailettes fixes avec un profil pare-pluie, anti-volatile et filtre :

- Grille d'extraction en aluminium. Cette grille devra être laquée suivant un RAL de couleur à définir en phase travaux.

4.2.2 Réseaux de ventilation

RESEAUX AERAULIQUES CIRCULAIRES FLEXIBLES :

Les liaisons entre les bouches et les conduits collecteurs seront réalisées en tôle d'acier galvanisé flexible, agrafée en spirale de section circulaire. Le rayon minimum de cintrage sera au minimum d'une fois le diamètre. La courbure ne devra pas être amorcée avant une distance de 0,5 fois le diamètre à partir de l'emboîtement.

Leurs épaisseurs sont définies par la norme NF P 50-401.

Tous les matériaux utilisés pour le réseau devront être incombustibles (M0).

RESEAUX AERAULIQUES CIRCULAIRES RIGIDES :

Les conduits principaux seront en tôle d'acier galvanisé agrafée en spirale de section circulaire, raccordés par manchons avec rivetage, avec une légère pente vers les extracteurs pour l'évacuation des condensats éventuels et en aucun cas avec la pente vers les bouches d'insufflation.

Les conduits seront fixés par des colliers désolidarisés du conduit par un joint élastique pour éviter les contacts métalliques.

Le bouchage des trémies au droit des traversées de murs sera réalisé par le présent lot, l'isolation sera mise en œuvre par le titulaire du présent lot avant rebouchage afin de désolidariser la gaine du Gros-Œuvre.

4.2.3 Module de régulation

Il sera mis en œuvre des modules de régulation. Corps en matière plastique (classement en réaction au feu M1) abritant la membrane régulatrice en silicone dans un passage calibré modifiable. Maintien et étanchéité par joint extérieur périphérique double lèvre en élastomère. Température de fonctionnement : -10°C/ +60°C.
Débit : de 25 à 200 m³/h.

4.2.4 Bouche de soufflage

Bouche circulaire de soufflage à disque réglable en acier, avec étanchéité assurée par joint mousse, couleur standard : blanc (peinture époxy RAL 9010), montage plafonnier.
Débit : 25 à 200 m³/h.

4.2.5 Electricité

Le raccordement électrique se fera depuis l'attente électrique mise en place par le lot électricité.

4.3 VMC

Un ventilateur sera prévu pour l'extraction d'air vicié dans les sanitaires, derrière la trappe du sanitaire PMR, très basse consommation électrique, isolé. Débit : 150 m³/h.
Le corps sera en tôle galvanisée avec piquages en ligne, la roue sera à réaction centrifuge. Il sera équipé d'une protection thermique intégrée au bobinage moteur. Le moteur EC très basse consommation sera monophasé, haute efficacité.

4.3.1 Electricité

Le raccordement électrique de l'extracteur sera réalisé par le présent lot à partir d'une attente laissée à proximité par le titulaire du lot Electricité.

4.3.2 Bouche d'extraction

Bouches autoréglables d'extraction, avec fût diamètre 125, couleur standard : blanc (peinture époxy RAL 9010), montage plafonnier.
Débit : de 45 à 60 m³/h.

4.3.3 Réseaux de ventilation

Dito chapitre précédent.

4.3.4 Grille extérieure

La grille extérieure de rejet à prévoir sur ce réseau sera de type extérieur en aluminium à ailettes fixes avec un profil pare-pluie, anti-volatile et filtre :

- Grille extérieure en aluminium. Cette grille devra être laquée suivant un RAL de couleur à définir en phase travaux.