

IFREMER - PLOUZANE

Création d'un espace de travail au sein du bâtiment Blaise Pascal (29)

Maîtrise d'Ouvrage

IFREMER
1625 Route de Sainte-Anne
29280 PLOUZANE
02 98 22 40 40



CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES C.C.T.P. – DCE

LOT N°12 – CHAUFFAGE – VENTILATION - PLOMBERIE

Date : 19-10-2026

Affaire : 26060

Indice :

Maîtrise d'Œuvre

Architecte

Atelier RLB

22, La Cornillière
35850 GEVEZE
06.38.69.87.97

atelier.rlb.travaux@gmail.com



Economiste

F2B Construction

120 rue de Kerervern
29490 GUIPAVAS
02.29.05.83.49

contact@f2bconstruction.com



BET Fluides

BECOME 29

490 rue Augustin Jacq
29200 BREST
02 98 39 06 97

l.gall@become29.com

Become 29
Ingénierie fluides

BET THERMIQUE – FLUIDES

Siège : 54 impasse de Trélivalaire, 29300 QUIMPERLE

Agence : 490 Rue Augustin Jacq, 29200 BREST

02 98 39 06 97 ✉ become29@become29.com 🌐 www.become29.com

Société Coopérative à Responsabilité Limitée à Capital Variable – SCOP

SIREN : 538 573 437 – APE : 7112 B – N° TVA Intracommunautaire : FR 53 538 573 437

Become 29
Ingénierie fluides



SOMMAIRE

12 CHAUFFAGE VENTILATION PLOMBERIE-SANITAIRES.....	4
12.1 - GENERALITES.....	4
12.1.1 - Objet du présent document.....	4
12.1.2 - Phasage et Principes des travaux prévus.....	4
12.1.3 - Connaissance des lieux	4
12.1.4 - Mission du Bureau d'Etudes BECOME	4
12.1.5 - Classement des bâtiments	5
12.1.6 - Réglementation thermique	5
12.1.7 - Étanchéité à l'air du bâti	5
12.1.8 - Obligations des entrepreneurs	6
12.1.8.1 - Étendue des obligations.....	6
12.1.8.2 - Étendue des prestations	6
12.1.8.3 - Connaissance des documents.....	6
12.1.8.4 - Documents à fournir.....	6
12.1.8.5 - Qualité des matériels	7
12.1.8.6 - Observations à l'entrepreneur sur les travaux à effectuer	7
12.1.8.7 - Relations du Titulaire avec les Services Publics	8
12.1.8.8 - Bureau de contrôle et Commission de sécurité	8
12.1.9 - Spécifications techniques.....	8
12.1.9.1 - Prescriptions et règlements à observer	8
12.1.9.2 - Définition des matériaux, matériels et procédés.....	11
12.1.9.3 - Qualités de conception	11
12.1.9.4 - Mise en œuvre	13
12.1.10 - Mise en service - essais.....	23
12.1.11 - Contrôle technique et réception des travaux	23
12.1.12 - Contestations - Sanctions	24
12.1.13 - Entretien et garantie	24
12.1.14 - Dépenses de chantier	24
12.1.15 - Hypothèses de dimensionnement.....	24
12.1.15.1 - Conditions climatiques	24
12.1.15.2 - Débits de Ventilation	25
12.1.15.3 - Fluides disponibles	25
12.1.16 - Limite des prestations	25
12.2 - ETUDES D'EXECUTION ET DE SYNTHESE	29
12.2.1 - Etudes d'exécution	29
12.2.2 - Synthèse technique.....	29
12.3 - NEUTRALISATION - DEPOSE - NETTOYAGE	31
12.3.1 - Neutralisation	31
12.3.2 - Dépose	31
12.3.3 - Installation de chantier	32
12.3.4 - Nettoyage et déchets de chantier	33
12.4 - TRAVAUX DE CHAUFFAGE / CLIMATISATION	34
12.4.1 - Généralités	34
12.4.2 - Distribution de chaleur	34
12.4.2.1 - Tuyauteries	34
12.4.2.2 - Calorifuge réseaux de chauffage	34
12.4.2.3 - Lyres de dilatation	35
12.4.2.4 - Purgeur d'air.....	35
12.4.3 - Panneaux rayonnants	36
12.4.3.1 - Panneaux rayonnants à eau chaude	36
12.4.3.2 - Vanne 2 voies combinée de régulation et d'équilibrage	37
12.4.3.3 - Régulation locale des panneaux rayonnants.....	38
12.4.4 - Distribution d'eau glacée	39
12.4.4.1 - Tuyauteries	39
12.4.4.2 - Calorifuge réseaux d'eau glacée	40
12.4.4.3 - Lyres de dilatation	40
12.4.5 - Cassette 4 tubes	41
12.4.5.1 - Cassette 4 tubes	41
12.4.5.3 - Vanne 3 voies combinée de régulation et d'équilibrage	42
12.4.5.4 - Régulation locale des cassettes	42

12.4.5.5 - Évacuation des condensats	43
12.4.6 - Nettoyage / Rinçage	43
12.5 - TRAVAUX DE VENTILATION DOUBLE-FLUX	45
12.5.1 - Centrale double-flux	45
12.5.2 - Réseau de ventilation	45
12.5.2.1 - Conduits rigides en Acier Galva	45
12.5.2.2 - Calorifuge des gaines	46
12.5.2.3 - Conduits flexibles acoustiques M0	46
12.5.2.4 - Prise d'air neuf	47
12.5.2.5 - Rejet d'air	47
12.5.2.6 - Pièges à sons circulaires	47
12.5.2.7 - Gestion CO2	48
12.5.3 - Électricité, paramétrage et mise en service	49
12.5.3.1 - Coffret d'alimentation	49
12.5.3.2 - Câblage	49
12.5.3.3 - Paramétrage et mise en service	50
12.5.3.4 - Commande	50
12.5.4 - Grilles de reprise 600x600 type DC 570 S	50
12.5.5 - Diffuseurs de soufflage type DOR	50
12.5.6 - Bouches de soufflage / reprise type AUREA	51
12.5.7 - Mise en service, essais et réception	52
12.6 - TRAVAUX DE VENTILATION SIMPLE FLUX	53
12.6.1 - Principe	53
12.6.2 - Groupe motoventilateur	53
12.6.3 - Réseau de ventilation	53
12.6.3.1 - Conduits rigides en Acier Galva	53
12.6.3.2 - Pièges à sons circulaires	54
12.6.4 - Rejet d'air	54
12.6.5 - Bouches d'extraction autoréglables	54
12.6.6 - Électricité, paramétrage et mise en service	55
12.6.6.1 - Câblage	55
12.7 - TRAVAUX DE PLOMBERIE-SANITAIRE	56
12.7.1 - Point de raccordement sanitaire	56
12.7.2 - Distribution EF, ECS	56
12.7.2.1 - Tuyauteries cuivre et PER	56
12.7.2.2 - Robinetteries - Accessoires divers	57
12.7.2.3 - Calorifuge	58
12.7.3 - Évacuation des eaux pluviales	59
12.7.4 - Évacuation des eaux usées et eaux vannes	59
12.7.4.1 - Vidanges en attentes	59
12.7.4.2 - Tuyauteries, raccords et accessoires (pour évacuations et ventilations)	59
12.7.5 - Appareils sanitaires	60
12.7.5.1 - Généralités	60
12.7.5.2 - Pack WC à poser & accessoires	61
12.7.5.3 - Pack WC PMR à poser & accessoires	62
12.7.5.4 - Lavabo PMR	63
12.7.5.5 - Lave-mains	64
12.7.5.6 - Evier à encastrer dans plan	65
12.7.5.7 - Vidoirs	66
12.7.5.8 - Robinet de puisage	66
12.7.6 - Accessoires sanitaires	66
12.7.6.1 - Barre de relèvement coudée à 135°	66
12.7.6.2 - Joints	67
12.7.6.3 - Porte papier toilette	67
12.7.7 - Rinçages, désinfections des réseaux ECS et analyses COFRAC	67
12.8 - FORMATION DOE CONTRAT D'ENTRETIEN	69
12.9 - NOTE IMPORTANTE	70
12.10 - TRAVAUX DE CHAUFFAGE / CLIMATISATION	71
12.10.1 - Généralités	71
12.10.2 - Distribution de chaleur	71
12.10.2.1 - Tuyauteries	71
12.10.2.2 - Calorifuge réseaux de chauffage	71

12.10.2.3 - Lyres de dilatation	71
12.10.2.4 - Purgeur d'air	71
12.10.3 - Distribution d'eau glacée	71
12.10.3.1 - Tuyauteries	71
12.10.3.2 - Calorifuge réseaux d'eau glacée	71
12.10.3.3 - Lyres de dilatation	71
12.10.4 - Cassette 4 tubes	71
12.10.4.1 - Cassette 4 tubes	71
12.10.4.3 - Vanne 3 voies combinée de régulation et d'équilibrage	71
12.10.4.4 - Régulation locale des cassettes	71
12.10.4.5 - Évacuation des condensats	71
12.10.5 - Nettoyage / Rinçage	71

12 CHAUFFAGE VENTILATION PLOMBERIE-SANITAIRES

12.1 - GENERALITES

12.1.1 - Objet du présent document

Ce document a pour but de préciser la nature et l'étendue des travaux comprenant les fabrications, fournitures et mises en œuvre du lot :

CHAUFFAGE - VENTILATION - PLOMBERIE-SANITAIRES

concernant le projet de création d'un espace de travail au sein du bâtiment Blaise Pascal (bât 209) sur le site IFREMER situé sur la commune de PLOUZANE (29280).

12.1.2 - Phasage et Principes des travaux prévus

L'aménagement de l'espace de travail sera réalisé en une seule phase.

Les travaux concernent principalement les interventions suivantes :

Chauffage :

- Mise en œuvre des réseaux de chauffage et des panneaux rayonnants à eau chaude dans les bureaux

Climatisation :

- En base, mise en œuvre de cassettes 4 voies dans la circulation, la salle de réunions et les box d'appel

Ventilation :

- Mise en œuvre d'une ventilation double flux et des réseaux aérauliques

Plomberie :

- Mise en œuvre des réseaux de distribution de plomberie et raccordement sur la production d'eau chaude par ballon électrique

12.1.3 - Connaissance des lieux

L'entreprise du présent lot est censée s'être engagée dans son marché en toute connaissance de cause, en particulier, lui sont parfaitement connus :

- Le bâtiment et ses sujétions propres.
- Les modalités d'accès par la voirie, les possibilités et difficultés de circulation et de stationnement.
- Les sujétions des règlements administratifs en vigueur.
- etc.

Le fait d'avoir soumissionné suppose que l'entrepreneur a obtenu tous les renseignements nécessaires à la parfaite réalisation de ses travaux, qu'il s'engage à exécuter les ouvrages dans les règles de l'art, et ce, sans jamais pouvoir prétendre à aucun supplément sur les prix convenus.

L'entreprise assure l'entière responsabilité des travaux qu'elle exécute.

12.1.4 - Mission du Bureau d'Etudes BECOME

La mission du Bureau d'Études BECOME est une mission de base comportant :

- Le descriptif.
- La détermination des équipements principaux.
- Les plans DCE.
- Les déperditions thermiques & apports thermiques.
- Le bordereau de chiffrage renseigné.
- L'analyse des offres des entreprises
- La simulation thermique dynamique.

La mission du Bureau d'Études BECOME ne comporte pas :

- Les visas des plans et carnets de matériel
- Le suivi des travaux
- La réception

Restent donc à la charge de l'entreprise :

- Les études,
- Les plans EXE post DCE, de réservation, de chantier et plans d'atelier
- **Les études de synthèses avec le lot ELECTRICITE**

12.1.5 - Classement des bâtiments

Le classement des établissements vis à vis de la Réglementation est le suivant :

- **ERT** : Établissement Recevant des Travailleurs

12.1.6 - Réglementation thermique

Le bâtiment (zone bureaux) devra respecter la Réglementation thermique des bâtiments existants volet "élément par élément".

12.1.7 - Étanchéité à l'air du bâti

La partie de bâtiment concernée par les travaux ne fait pas l'objet de niveau de performance particulier en termes de perméabilité à l'air.

Toutefois, l'entrepreneur du présent lot doit l'ensemble des rebouchages des réservations demandées au lot gros-œuvre et l'ensemble des calfeutrements de ces percements après le passage de ces ouvrages. Les rebouchages devront être réalisés en fonction des situations soit avec un produit de type MAP ou mortier sans retrait. La mousse de polyuréthane ne sera pas admise. (Entre les réseaux de chauffage, gaines de ventilation fourreaux d'alimentation en chauffage et les gaines techniques, les dalles, les voiles béton). L'ensemble de ces rebouchages aura pour but de maintenir le degré coupe feu mais aussi de garantir une parfaite étanchéité à l'air du bâtiment vis à vis de l'extérieur.

Les entreprises pourront également se référer au mémento de conception et de mise en œuvre via le lien :

<https://rt-re-batiment.developpement-durable.gouv.fr/information-et-documents-ressources-a74.html>

Les points sensibles suivants seront notamment traités :

- Traversées de plancher ou de mur constituant une limite de l'enveloppe étanche du bâtiment :
 - Mise en place sur la totalité du conduit circulaire d'un joint de traversée de dalle (résilient en caoutchouc M0 de 2 à 3mm mini) dépassant légèrement de part et d'autre de la dalle ou du mur traversé.
 - Les rebouchages devront être réalisés en fonction des situations soit avec un produit de type MAP ou mortier sans retrait. La mousse de polyuréthane ne sera pas admise.
- Raccordement des bouches de ventilation :
 - Rebouchage soigné entre cloison et manchette (utilisation de manchette munies de fixation), par un mastic avec avis technique de type **VARIO DS** de marque **ISOVER** ou techniquement équivalent.
- L'ensemble de ces rebouchages aura pour but de maintenir le degré coupe-feu mais aussi de garantir une parfaite étanchéité à l'air du bâtiment vis à vis de l'extérieur.
- Tous les travaux réalisés par le présent lot devront être réalisés très soigneusement et notamment au niveau du traitement de l'étanchéité à l'air de l'enveloppe des bâtiments et ce de façon à garantir une parfaite étanchéité à l'air de l'enveloppe, et d'obtenir la perméabilité à l'air de référence. Aussi le présent lot devra prendre toutes les dispositions nécessaires et réaliser tous ses travaux de façon à rendre étanche à l'air la totalité de ces installations et devra respecter scrupuleusement les articles ci-dessous :
 - Cette contrainte qu'est l'étanchéité à l'air des bâtiments, engendre de réaliser tous les calfeutrements de réservation, de passage de gaines, de tuyauteries, de gaines et fourreaux électriques, de pose des ouvrants, etc... avec des matériaux résilients étanches à l'air. En effet, un test d'étanchéité à l'air sera réalisé à chaque phase de construction, en cours et en fin de chantier. Par conséquent les attributaires des lots déficients devront reprendre à leur charge les défauts d'assemblage des équipements correspondants à leur lot. Chaque entreprise est responsable de la bonne mise en œuvre de leurs équipements.
 - Tous les espaces annulaires entre les fourreaux et les canalisations, mais aussi entre les gaines techniques et les canalisations de plomberie, de gaz, de chauffage, les gaines de ventilation et les gaines et câbles électriques venant de l'extérieur ou des vides sanitaires du bâtiment, devront être traités avec des produits adéquats afin de garantir une parfaite étanchéité à l'air de l'enveloppe. (Nota : la mousse de polyuréthane ne sera pas admise car sa tenue dans le temps n'est pas durable).

12.1.8 - Obligations des entrepreneurs

12.1.8.1 - Étendue des obligations

Les travaux comprennent outre les fournitures et prestations prévues au présent CCTP, tous les travaux de la profession nécessaires au parfait et complet fonctionnement des installations.

12.1.8.2 - Étendue des prestations

Les travaux à réaliser comprennent notamment :

- Les neutralisations de réseaux nécessaires au bon déroulement de l'opération
- La fourniture de tous les éléments de l'installation (matériels et matériaux).
- Leur transport jusqu'au chantier, depuis le continent.
- Leur mise en place et leur raccordement.
- Le réglage et la mise au point de tous les organes et appareils nécessaires au bon fonctionnement de l'installation.
- Les vérifications et les essais préalables à la réception.
- L'entretien gratuit de l'installation durant la période de garantie.
- La fourniture des plans et des schémas de l'installation conformes à la réalisation, avec plan de passage des canalisations.
- L'information du personnel pour l'exploitation et l'entretien.

12.1.8.3 - Connaissance des documents

Les entrepreneurs sont censés avoir pris connaissance de tous les éléments du dossier, et sont tenus de présenter une offre répondant aux spécifications du projet de base définies dans les documents composant ce dossier.

L'entrepreneur pourra demander au Maître d'œuvre, tous renseignements concernant les pièces qui lui seront remises, s'il le juge nécessaire. Toutes conséquences d'omission, résultant d'une mauvaise interprétation des pièces sera à la charge de l'entrepreneur.

Les travaux devront être réalisés suivant le programme prévu, aboutir à leur entier achèvement, en parfait état de fonctionnement, sur les points d'utilisations désignés, sans qu'il y ait lieu d'envisager aucune mise en œuvre complémentaire pour leur mise en service.

En conséquence, il ne pourra être invoqué aucune erreur, omission ou imprécision aux présents documents, pour justifier d'un défaut de fourniture ou de mise en œuvre d'un appareil ou organe, dont l'absence mettrait en cause le fonctionnement de l'installation, ou de son intégralité, étant entendu que l'entrepreneur s'est rendu compte des travaux à effectuer, de leur importance et de leur nature, et qu'il a suppléé par ses connaissances professionnelles aux détails qui pourraient être omis aux devis descriptifs ou additifs, ou qu'il a pris contact avec le rédacteur du présent document, pour tout éclaircissement nécessaire.

En tout état de cause, s'il constate une erreur ou une omission d'une certaine importance, il devra immédiatement la signaler par écrit, pour obtenir renseignements complémentaires et décisions nécessaires à la bonne exécution de son étude.

Les documents à consulter sont les suivants :

- Plans Architecte.
- Plans Béton/Structures.
- Plans VRD.
- Plans d'Électricité Courants Forts et Faibles.
- Plans SSI.
- Plans de Chauffage / Ventilation.
- Plans de Plomberie-Sanitaire.
- CCTP tous corps d'état.
- Pièces administratives (PGC, PPC, ...).
- Notice acoustique.
- Notice thermique.

12.1.8.4 - Documents à fournir

Avec la soumission :

- Marques, types et caractéristiques techniques des matériels et matériaux proposés, avis technique CSTB éventuellement.
- Quantitatif - Estimatif sous la forme des bordereaux joints.

Avant le début des travaux sont :

- Études et plans de détails.
- Plan de synthèse intégrant le lot électricité
- Plans de réservations.
- Plans de chantier.
- Documentations techniques des matériels et matériaux.
- Plans de fabrication des appareils, des gaines préfabriquées.
- Échantillons des matériels et matériaux.

NOTA : L'entrepreneur doit soumettre, pour acceptation par le Maître d'œuvre, sous quinze jours, après réception de son ordre de service, tous documents et plans de détails, ainsi que les ouvrages à réaliser par les autres corps d'état (plans de réservation...).

En fin de travaux :

- Étiquettes en dilophane sur chaque appareil, ainsi que sur chaque élément de robinetterie et accessoires.
- Schémas généraux plastifiés des installations (locaux techniques, armoire électrique, installations à l'intérieur des locaux...), avec les mêmes repères que ceux portés sur les étiquettes.
- Schémas en PDF et DWG,
- Analyse fonctionnelle en PDF et WORD,
- Notices techniques détaillées du matériel installé en 4 exemplaires.
- Guides de conduite et d'entretien détaillée, en 4 exemplaires.
- Plans des ouvrages exécutés, en 4 exemplaires dont 1 fichier informatique au format DWG et PDF.

L'entrepreneur intégrera dans offre, la formation du personnel pour l'exploitation, la conduite et l'entretien des installations prévues par son lot.

Il fournira à la remise du DOE, une liste exhaustive des opérations de maintenance et d'entretien à réaliser pour chaque équipement ainsi que leurs périodicités.

12.1.8.5 - Qualité des matériels

Le titulaire du présent lot devra présenter, avant le début des travaux, un échantillonnage complet du matériel qu'il utilisera pour réaliser l'installation. Cet échantillonnage devra rester sur le chantier jusqu'à la fin des travaux, après la réception. Il sera entreposé dans un local de chantier réservé à cet effet.

12.1.8.6 - Observations à l'entrepreneur sur les travaux à effectuer

Trous, percements passages :

- L'entrepreneur adjudicataire devra vérifier que les ouvertures prévues correspondent aux possibilités de passage des circuits. De même, il signalera au Maître de l'Ouvrage les ouvertures nécessaires au passage des canalisations, ou à la pose de l'appareillage, qui peuvent être ménagées pendant la construction.
- Toutes traversées de cloisons, de planchers ou de plafonds ne seront exécutées qu'après accord écrit du Maître d'œuvre.
- L'entrepreneur s'assurera que le passage des canalisations n'est pas susceptible de gêner celui des canalisations autres que celles concernant son propre lot, et en particulier, que les prescriptions de la publication C 15.100, concernant l'indépendance des canalisations sont bien respectées. Il se mettra en liaison avec les différents entrepreneurs, de façon qu'aucune difficulté de pose n'apparaisse.
- L'ensemble des calfeutrements pour passage de canalisations est dû au présent lot.

Approvisionnement :

- L'approvisionnement du chantier en matériaux, la constitution des équipes devront être prévus en tenant compte du programme de travaux, de telle façon que l'entrepreneur puisse exécuter ceux-ci en liaison avec les autres corps d'état, et sans gêne mutuelle, ni retard.
- En cas de difficulté, provenant d'un autre corps d'état, l'entrepreneur devra en aviser immédiatement le Maître d'œuvre, par lettre, faute de quoi, il restera responsable de son propre retard.

Exécution du travail :

- Avant de commencer un travail, l'entrepreneur devra s'assurer sur place, de la possibilité de suivre les cotes et indications des plans, en cas de doute, il devra prévenir le Maître d'œuvre. De même, si un travail est le complément d'un travail fait par un autre corps d'état, et que cet ouvrage n'est pas conforme aux dispositions prévues, il devra en aviser le Maître d'œuvre, faute de quoi, dans les deux cas, il restera responsable des erreurs dans l'ouvrage exécuté, et de leurs conséquences
- L'entrepreneur est tenu de provoquer lui-même et en temps utile, les instructions, écrites ou figurées, qui pourraient lui faire défaut, et de répéter sa demande, par lettre missive, dans le cas où il n'aurait pas obtenu de telles instructions.

Il ne pourra être effectué aucun travail supplémentaire, sans accord écrit, du Maître d'Oeuvre, ou confirmation,

par ses soins, d'un accord verbal non réfuté.

12.1.8.7 - Relations du Titulaire avec les Services Publics

Le titulaire du présent lot se mettra en rapport avec les services publics ou privés intéressés afin d'obtenir tous les renseignements et accords utiles à l'exécution des travaux.

Il devra accomplir toutes les démarches nécessaires pour obtenir les accords et les autorisations indispensables à l'exécution des travaux et au bon fonctionnement des installations pendant et après les travaux.

Il se soumettra à toutes les vérifications et visites des ingénieurs, des inspecteurs, des agents des services compétents, du bureau de contrôle et de la commission de sécurité.

12.1.8.8 - Bureau de contrôle et Commission de sécurité

En dehors des réunions normales prévues en cours de chantier et pour les opérations de réception, l'Entrepreneur adjudicataire devra être présent ou se faire accompagner ou représenter par un technicien qualifié aux rendez-vous des Organismes de Contrôle et de Sécurité.

12.1.9 - Spécifications techniques

12.1.9.1 - Prescriptions et règlements à observer

- Les installations devront être établies conformément aux stipulations des textes réglementaires nationaux, départementaux et municipaux, ainsi qu'au Cahier des Charges D.T.U publiés à la date de l'appel d'offres, et en particulier les textes ci-dessous seront respectés (liste non exhaustive) :

1°) Gaz :

- D.T.U. N° 24-1 : Travaux de fumisterie.
- D.T.U. N° 61-1 (P1-P2-P3-P4-P5-P6): Installations de Gaz.
- D.T.U. 65.4 (P 52-221) : chaufferies au gaz et aux hydrocarbures liquéfiés
- Arrêté du 2 août 1977 : gaz et hydrocarbures liquéfiés.
- Arrêté du 23 juin 1978.
- Arrêté du 23 novembre 1992 et du 28 octobre 1993 modifiant l'arrêté du 2 août 1977.
- Arrêté du 23 février 2018 relatif aux règles techniques et de sécurité applicable, aux installations de gaz combustible des bâtiments d'habitation individuelle ou collective, y compris les parties communes, JO du 4 mars 2018.
- Circulaire du 25 avril 1985 : sécurité des installations gaz combustible.
- Marquage NF pour l'ensemble des équipements, tuyauteries et robinetterie du réseau gaz.

2°) Plomberie-Sanitaire :

- D.T.U. N° 40.5 : Travaux d'évacuation des eaux pluviales.
- D.T.U. N° 60-1 : Cahier des charges applicables aux travaux de plomberie-sanitaire.
- D.T.U. N° 60-11 (NF P 40-202): Règles de calcul des installations de plomberie-sanitaire et des installations d'évacuations des eaux pluviales.
- NF D.T.U. N° 60-2 : Canalisations en fonte pour évacuations des eaux usées, des eaux vannes et des eaux pluviales.
- NF D.T.U. N° 60.31 : Canalisations en chlorure de polyvinyle non plastifié eau froide avec pression.
- NF D.T.U. N° 60.32 : Canalisations en polychlorure de vinyle non plastifié pour évacuation des eaux pluviales.
- NF D.T.U. N° 60.33 : Canalisations en polychlorure de vinyle non plastifié pour évacuation des eaux usées et des eaux vannes.
- NF D.T.U. N° 60.41 : Canalisations en polychlorure de vinyle chloré pour évacuation des eaux usées.
- D.T.U. N° 60.5 : Canalisations en cuivre pour distribution d'eau froide ou d'eau chaude sous pression et canalisations pour évacuations des eaux usées et des eaux pluviales à l'intérieur des bâtiments. Règles générales de mise en oeuvre.
- D.T.U. N° 65-10 : Canalisations d'eau chaude et froide sous pression et canalisations d'évacuations à l'intérieur des bâtiments.
- Le code de la Plomberie.
- Norme française NF P 41-201 à 41-204 : Code des conditions nominales d'exécution des travaux de plomberie et installations sanitaires urbaines.
- Arrêté du 30/11/2005: avec notamment l'article 36 (arrêté du 23/6/78 modifié).
- Norme NFA 51-120 (assemblage des canalisations en cuivre par sertissage).
- Normes NF P 36.201 à 36.410 : Evacuations des eaux pluviales.
- Normes NF P 40.201 à 41.403 : Distribution d'eau Plomberie-Sanitaire.

- Normes NF P 42.201 à 43.018 : Robinetteries de bâtiment, appareillages de contrôle sur site des ensembles protection sanitaires des réseaux d'eau potable - caractéristiques.
- Normes NF D.10.101 à 11.116, 12.101 à 12.107, 14.502, 14.509 : Appareils Sanitaires et équipements sanitaires.
- NF P 41.101 : Terminologie des distributions d'eau chaude ou d'eau froide.
- **Pour les installations de production et de distribution d'ECS, le respect des exigences de l'arrêté du 30/11/2005 modifiant l'article N°36 de l'arrêté du 23/06/1978 et de la circulaire interministérielle DGS/SD7A/DSC/DGUHC/DGE/DPPR/N° 126 concernant la prévention des risques liés aux légionelles et les risques liés aux brûlures.**
- Arrêté du 1er Février 2010 relatif à la surveillance des légionelles dans les installations de production, de stockage et de distribution d'eau chaude sanitaire.

3°) Chauffage :

- Réglementation thermique (RE 2020).
- D.T.U. N° 65 : Installations de chauffage central.
- D.T.U. N° 65-10 : Canalisations d'eau chaude ou froide sous pression à l'intérieur des bâtiments.
- D.T.U. N° 65-11 : Dispositifs de sécurité des installations de chauffage central.
- Norme AFNOR NF EN 12831 (Mars 2004) pour le calcul des déperditions calorifiques.
- Norme AFNOR NF EN 12828 (Mars 2004) pour la conception des systèmes de chauffage à eau.
- Normes NF EN 442 de Juillet 1997 pour les émissions des radiateurs.
- DGS/SD7A/DSC/DGUHC/DGE/DPPR/N° 126 concernant la prévention des risques liés aux légionelles et les risques liés aux brûlures.
- Cahier technique du CSTB : Systèmes de canalisations à base de tubes en matériaux de synthèse.

4°) Ventilation :

- D.T.U. N° 68-1 (Norme XP P 50-410) et 68-2 (Normes NF P 50-411-1 et 2): Exécution des installations de ventilation mécanique.
- D.T.U. N° 68-2 : Exécution des installations de ventilation mécanique.
- DTU 68.3 : Installation de ventilation mécanique de Juin 2013.
- Arrêté du 24-03-1982 pour les calculs de l'aération des locaux autres qu'habitation.
- Le Règlement Sanitaire départemental (RSD)
- Décret n°2015 du 17/08/2015 sur la surveillance de la qualité de l'air intérieur.
- Circulaire du 20 Janvier 1983 sur la ventilation dans les bâtiments à usages autres qu'habitation.
- Aération et assainissement des lieux de travail. Aide-mémoire juridique. INRS, 2007.

5°) Électricité :

- D.T.U. N° 70-1 et N° 70-2 : Installations électriques.
- Normes UTE, NFC 14.100 et NFC 15.100.
- Décret du 14/11/88 : Protection des travailleurs dans les établissements qui mettent en jeu des courants électriques.

6°) Climatisation :

- Le matériel de climatisation devra respecter les points suivants :
- Marquage C.E. suivant décret du 8 juillet 1992.
- Directive basse tension suivant décret 75-848 transposé pour l'harmonisation EUROPEENNE le 3 octobre 1995 (décret 95-1081)
- Compatibilité Electromagnétique suivant directive CEM 89\336\CEE, publiée le 3 Mai 1989, entrée en vigueur le 1er janvier 1992.
- Directive RoHS : Afin de renforcer les mesures en faveur de la protection de l'environnement, l'ensemble du matériel devra être conforme à la directive européenne RoHS (Restriction of Hazardous Substances : Restriction des Substances Dangereuses).

7°) Accès aux Personnes à Mobilité Réduite :

- Normes NF P 91-2001.
- Décret N°2006 - 555 du 17 Mai 2006 relatif à l'accessibilité des établissements recevant du public et des bâtiments d'habitation modifiant le code de la construction et de l'habitation.
- Arrêté du 1 Août 2006 fixant les dispositions prises pour l'application des articles R.111-19 à R.111-19-3 et R. 111.19-6 du code de la construction et de l'habitation relative à l'accessibilité aux personnes handicapées des établissements recevant du public et des installations ouvertes au public lors de leur construction ou de leur création.
- Décret N°2006-1089 du 30 Août 2006 modifiant le décret N°95-260 du 08 Mars 1995 relatif à la commission consultative départementale de sécurité et d'accessibilité.
- Arrêté du 21 Mars 2007 modifié par l'arrêté du 03 Décembre 2007.
- Arrêté du 20 avril 2017 relatif à l'accessibilité aux personnes handicapées des établissements recevant du public lors de leur construction et des installations ouvertes au public lors de leur aménagement.

8°) Acoustique :

- Application des textes et de la réglementation en vigueur.
- Arrêté du 23 juillet 2013 modifiant l'arrêté du 30 mai 1996 relatif aux modalités de classement des infrastructures de transports terrestres et à l'isolement acoustique des bâtiments d'habitation dans les secteurs affectés par le bruit
- Arrêté du 27 novembre 2012 relatif à l'attestation de prise en compte de la réglementation acoustique applicable en France métropolitaine aux bâtiments d'habitation neufs.
- Décret n° 2011-604 du 30 mai 2011 relatif à l'attestation de prise en compte de la réglementation acoustique à établir à l'achèvement des travaux de bâtiments d'habitation neufs.
- Décret n° 2006-1099 du 31 août 2006 relatif à la lutte contre les bruits de voisinage et modifiant le code de la santé publique (dispositions réglementaires)

9°) Piscine :

- Arrêté du 7 avril 1981 relatif aux dispositions techniques applicables aux piscines
- Arrêté du 26 mai 2021 relatif au contrôle sanitaire et à la surveillance des eaux de piscine
- Arrêté du 01/08/19 relatif aux prescriptions générales applicables aux installations classées pour la protection de l'environnement soumises à déclaration sous l'une au moins des rubriques

10°) Cuisine :

- Prescriptions du conseil supérieur de l'hygiène : concernant principalement l'hygiène et sécurité applicables aux établissements de restauration où sont préparés, conservés et distribués des plats cuisinés à l'avance ; arrêté du 26 juin 1974.
- Arrêté ministériel du 26 septembre 1980 réglementant les conditions d'hygiène dans les établissements de restauration.
- Règles d'hygiène applicables aux installations et matériels de cuisine.
- Norme UTEC 15 201 de juin 1980 : guide pour les installations de grandes cuisines.

11°) Eaux de pluie :

- Arrêté du 21 août 2008 relatif à la récupération des eaux de pluie et à leur usage à l'intérieur et à l'extérieur des bâtiments.
- Arrêté du 17 décembre 2008 relatif au contrôle des installations privatives de distribution d'eau potable, des ouvrages de prélèvement, puits et forages et des ouvrages de récupération des eaux de pluie

12°) Divers:

- Règles professionnelles intersyndicales.
- Règlement Sanitaire Départemental.
- Règlement de sécurité et incendie dans les établissements recevant des travailleurs.
- Règlement de sécurité et incendie dans les bâtiments d'habitations.
- Règlement de sécurité contre l'incendie dans les établissements recevant du public.
- Règlement acoustique.
- Code du travail
- Code de la construction.
- Avis techniques, essais, homologation et agréments de matériaux et matériels.
- Prescriptions et demandes qui seront formulées par les Services Publics tels que:
- La DDASS.
- La DDE.
- etc ...

13°) Amiante :

- Agrément en sous-section 4 avec préférence pour TRACKDECHETS.
- La directive européenne n°75.442 du 15 Juillet 1975 modifiée relative aux déchets.
- La directive européenne 91/689 du 12 décembre 1991 relatif aux déchets dangereux.
- Loi n°92-646 du 13 Juillet 1992 relative à l'élimination des déchets et à la récupération des matériaux notion de déchets ultimes.
- Loi n°95-101 du 2 Février 1995 relative à l'élimination des déchets et à la récupération des matériaux.
- Décret du 19 Août 1977 sur les déchets générateurs de nuisances.
- Décret du 13 Juillet 1994 relatif aux déchets d'emballages industriels.
- Décret n°9617 du 7 Février 1996 relatif à la protection de la population contre les risques sanitaires liés à une exposition à l'amiante dans les immeubles bâtis, et la circulaire n°9660 du 19 juillet 1996 sur les orientations pour l'élimination des déchets contenant de l'amiante.
- Décret n°97517 du 15 mai 1997 relatif à la classification des déchets dangereux, (modifié le 18 Avril 2002)
- Décret 98-679 du 30 Juillet 1998 relatif au transport par route.
- Arrêté du 4 janvier 1985 portant sur le suivi des déchets.

- Arrêté du 18 Décembre 1992 relatif aux décharges de classe I.
- Circulaire du 28 Décembre 1990 et arrêtés préfectoraux sur Etude Déchets.
- Circulaire du 15 février 2000 relative à la planification de la gestion des déchets de chantier du bâtiment et des travaux publics.
- Protocole d'accord du 28 Février 1997 entre la FNB et le MATE relatif à la mise en place d'un plan "bâtiment-environnement" concernant notamment les déchets.
- La décision du conseil de l'Union Européenne du 22 Décembre 1994 relative à la classification des déchets dangereux.
- Divers, en particulier :
 - Cahiers des charges des compagnies concessionnaires (Eau, Régie Electricité, Gaz, Voirie, PTT, etc....).
 - Règlement des transports des matières dangereuses.
 - Règlement sanitaire départemental.
 - Circulaire inter-ministérielle du 15 Février 2000 Logement Equipement Environnement relative à la gestion des déchets.
 - Plan départemental de gestion des déchets de chantier du bâtiment et des travaux publics dans le département du MORBIHAN.
- Les listes ci-dessus ne sont nullement exhaustives.

Pour tous les matériaux et matériels utilisés, les entreprises tiendront le plus grand compte :

- Des avis techniques formulés par les organismes officiels : Centre Scientifique et Technique du Bâtiment (CSTB), Service Technique des Assurances Constructions (STAC).
- Des classements, homologations et agréments, en particulier en ce qui concerne le comportement au feu.
- Si une modification à une norme ou à un règlement intervenait après la date d'établissement de l'étude d'appel d'offres (un mois avant la date de cet appel d'offres), il appartiendra à l'adjudicataire, sous sa seule responsabilité, d'en informer le Maître d'Oeuvre, par écrit, éventuellement avec un accusé de réception (ou sur le compte rendu de chantier) en indiquant les conséquences techniques et financières résultant de cette modification. Le Maître d'Oeuvre soumettra la proposition, avec éventuellement l'avis motivé du bureau de contrôle, au Maître d'Ouvrage, qui prendra la décision nécessaire. Si cette décision est négative, l'installateur devra en demander notification par écrit.

12.1.9.2 - Définition des matériaux, matériels et procédés

Dans la description des travaux ci-dessous, il est indiqué des marques et références de matériels afin de préciser la technique et le niveau de qualité requises. L'Entrepreneur pourra proposer d'autres marques et types de matériel à condition que ceux-ci soient au moins équivalents en niveau technique et en qualité de fabrication. L'accord du Maître d'Ouvrage, du Maître d'Oeuvre, et du B.E.T. devra, dans ce cas, être obtenu au préalable, par écrit.

12.1.9.3 - Qualités de conception

12.1.9.3.1 - Précautions pendant les travaux

L'entrepreneur devra prendre toutes dispositions utiles pour assurer la protection des appareils, robinetteries, canalisations (patins de plâtre, graisse, vidange pour risque de gel, etc.) pendant toute la durée des travaux.

12.1.9.3.2 - Nettoyage et désinfection des conduites

Après avoir été éprouvées, les conduites doivent être lavées intérieurement au moyen de chasses d'eau.

Il est ensuite procédé à la désinfection des canalisations conformément aux instructions en vigueur (circulaire du Ministère de la Santé Publique et de la Population, en date du 15 Mars 1962 chapitre II 6 3 et notamment de l'annexe B du Titre II).

12.1.9.3.3 - Percements - Scellements - Traversées

Dans les cloisons :

- Tous les trous, percements, scellements, tampons, taquets, garnissages et calfeutrements nécessaires à l'exécution des différents ouvrages seront effectués par l'entrepreneur du présent lot.
- Les réservations seront réalisées le plus soigneusement et aux dimensions strictement nécessaires.
- Les scellements seront faits en règle générale au mortier de ciment.
- Aucun percement ne devra affaiblir les éléments de construction.
- Le respect des degrés coup feu des parois sera respecté en suivant les avis techniques des fabricants de cloison.

Dans les éléments porteurs et en béton armé :

- Plus particulièrement dans les ouvrages en béton armé ou béton banché, l'entrepreneur du lot gros-œuvre effectuera, à ses frais, les passages et trous à réserver sur les instructions de l'entrepreneur du présent lot qui devra vérifier en temps utiles sur le chantier, l'implantation et la bonne exécution des dits percements.
- L'entrepreneur du présent lot devra fournir à l'entrepreneur du lot gros-œuvre, au plus tard un mois avant tout commencement des travaux de maçonnerie et béton correspondants, tous les plans d'implantation, repérage et dimensions des percements, saignées, passages, caniveaux, etc ...

Traversées :

- Les traversées de cloisons, murs, dalles seront protégées par des fourreaux en plastique rigide d'un diamètre approprié dus par l'entrepreneur du présent lot.

Fourreaux :

- Passage des parois à l'aide de fourreaux en PVC dépassant de 2 cm de part et d'autre. Ils auront un diamètre intérieur supérieur de 5 mm au diamètre extérieur de la canalisation qu'ils protègent. Finition par rosaces dans les traversées visibles. Espace entre tube et fourreau soigneusement garni de matériau résilient. Bourrage au plâtre dans les traversées coupe-feu.
- Les réservations de passage et les fourreaux dans les ouvrages de gros œuvre pourront, après accord, être réservés et mis en place à la construction d'après des plans et des croquis cotés fournis par l'entrepreneur du présent lot et sous son entière responsabilité.
- Les traversées de mur coupe-feu 2 heures pour les passages des câbles devront être équipées de dispositifs anti-propagateurs de feu homologués par l'APSAIRD. Les traversées de parois coupe-feu seront réalisées conformément aux indications de l'article CO 31 des "Dispositions générales de sécurité contre l'incendie " avec fourreau PVC ou protections coupe-feu (protection Delmo-feu).

12.1.9.3.4 - Repérage des installations

Chaque robinet d'arrêt et vanne comportera une plaque indicatrice en PVC dur gravé, comportant d'une façon claire et précise toutes les indications nécessaires, telles que : nature du fluide, destination, numéro de repérage indiqué sur les plans de récolement.

De plus, en cas de précaution à prendre lors d'une manœuvre, la plaque indicatrice en fera mention.

Les canalisations générales comportant un dispositif de repérage par un système de bagues collées en matière plastique, de différentes couleurs repérées sur les plans de récolement. Elles seront prévues tous les 5 m environ.

Les colonnes montantes comporteront un dispositif de repérage à tous les niveaux.

12.1.9.3.5 - Protection contre la corrosion - Peinture

De ce point de vue, les parties métalliques de l'installation sont à classer en trois catégories :

- Celles qui sont posées brutes,
- Celles qui sont posées avec un revêtement primaire anti-corrosion
- Celles qui sont posées avec leur revêtement définitif.

Parties métalliques posées brutes

Elles seront soigneusement dégraissées, nettoyées, brossées pour les parties recouvertes de rouille et revêtues d'une couche de peinture d'apprêt pour les surfaces ne supportant pas directement les peintures.

Les parties métalliques à calorifuger sont aussi soumises à ces clauses.

Parties métalliques posées avec un revêtement primaire anti-corrosion

Après la pose, la tenue de ce revêtement sera soigneusement contrôlée. Des retouches ou des raccords seront effectués aux points détériorés. Éventuellement, une couche d'apprêt sera passée lorsque le revêtement ne supporte pas directement les peintures.

Les pièces accessoires, en particulier celles servant aux fixations, devront porter des revêtements de même nature ou donnant le même degré de protection. On évitera les contacts pouvant entraîner la destruction de la protection, soit par action mécanique, soit par action chimique.

Parties métalliques posées avec leur revêtement définitif

D'une manière générale, toutes les parties métalliques seront soigneusement protégées contre la corrosion, en particulier les vis et boulons seront traités.

Les peintures seront appliquées très soigneusement en usine, il sera nécessaire de préciser en détail dans les propositions, le mode de protection et le traitement des parties métalliques destinées à protéger celles-ci de la corrosion.

De toute façon, la résurgence d'une tache de rouille entraînera le refus de la partie de l'ouvrage qui l'aura causée et la réfection totale des dégâts, tous corps d'état, produits par la correction du défaut dont l'entrepreneur du présent lot sera tenu pour responsable. Les frais entraînés seront intégralement à la charge de ce dernier.

NOTA :

Les peintures et revêtements devront être choisis pour supporter sans dégâts les températures des surfaces qu'elles recouvrent :

- Application sur pièces en métal non inoxydable de deux couches de peinture antirouille après brossage.
- Raccords de peinture de tous les matériels, si la peinture d'origine a été détériorée en cours de chantier.

12.1.9.3.6 - Qualité acoustique des installations

L'installation devra être conçue de manière à éviter toute gêne due au bruit, que ce bruit soit engendré par l'installation elle-même, ou qu'il provienne de l'extérieur du bâtiment ou de la transmission entre locaux du fait de l'installation.

Il sera appliqué la Nouvelle Réglementation Acoustique relative aux immeubles d'habitation (Arrêté du 28 Octobre 1994) et aux bâtiments publics (Décret n°95-20 du 09 janvier 1995)

Toutes les modifications pour respecter les valeurs réglementaires ou indiquées ci-dessus, en cours des travaux ou lors de contrôles en fin de chantier, ne pourront en aucun cas faire l'objet de plus-values.

Les installations sont conçues et réalisées pour répondre aux prescriptions suivantes :

- Limitation de la vitesse de l'eau dans les canalisations (emploi du 8/10 à proscrire),
- Clapets de retenue à battant à proscrire,
- Interposition d'une bague caoutchouc entre tuyau et collier pour tous les réseaux d'assainissement, d'EF et d'EC (canalisations générales, colonnes montantes et les distributions),
- Les traversées de plancher par les colonnes montantes et les descentes EU et EV seront faites par l'intermédiaire de fourreaux GAINOJAC ou TALMISOL,
- Fourreaux de traversées de murs et de cloisons, en gaines souples ARMAFLEX, ARMSTRONG, GAINOJAC ou TALMISOL, pour toutes les distributions d'EF, d'EC et de vidange.

Par ailleurs, les installations seront conformes aux règles professionnelles UCH 24/79.

12.1.9.4 - Mise en œuvre

12.1.9.4.1 - Installations de plomberie-sanitaire (distribution)

12.1.9.4.1.1 - Matériau des canalisations

- Il est interdit d'installer des canalisations en acier en aval de canalisations ou appareils en cuivre.

12.1.9.4.1.2 - Vitesse dans les canalisations

Les vitesses maximales de circulation dans les canalisations d'eau sous pression seront :

- 1,5 m/s dans les branchements d'étage pour un débit supérieur à 0,5 l/s.
- 2 m/s dans la canalisation d'alimentation générale du bâtiment.

Les vitesses des réseaux de distribution bouclé devront être compris entre 0.2 et 0.5 m/s dans les antennes de bouclage et de 1.0m/s au niveau du collecteur principal suivant DTU n°60.11, hors périodes de puisage :

	Débit mini	Débit maxi	Débit maxi collecteur
40/42mm	900 L/h	2250 L/h	4500 L/h
30/32mm	500 L/h	1275 L/h	2500 L/h
26/28mm	380 L/h	955 L/h	1900 L/h
20/22mm	225 L/h	565 L/h	1100 L/h
14/16mm	110 L/h	275 L/h	550 L/h
12/14mm	80 L/h	200 L/h	400 L/h

12.1.9.4.1.3 - Diamètre minimum d'alimentation des appareils

Type d'appareils terminaux	ØCuivre	ØPER	ØMulticouche
W.C. avec réservoir, lavabos, urinoirs	10/12	10/12	10/14
Éviers, robinets de puisage, douches	12/14	13/16	12/16
Baignoires	14/16	16/20	16/20

12.1.9.4.1.4 - Supports des canalisations

- Colliers 2 pièces démontables par vis, avec interposition de bagues en caoutchouc.
- Colliers isolants impératifs pour les canalisations d'eau chaude.
- Fers profilés revêtus de peinture antirouille pour tuyauterie en vide-sanitaire, galeries techniques et combles, avec interposition de résilient TALMISOL.
- Supports à intervalles suffisants pour éviter les flèches inesthétiques et les arrachements.

- Les canalisations d'eau chaude devront être posées de façon à permettre leur libre dilatation.

12.1.9.4.1.5 - Alignement des canalisations

- Les canalisations seront bien alignées dans les parties droites et correctement façonnées pour éviter les flexions et les torsions à la pose.

12.1.9.4.1.6 - Vidange, purge des canalisations

- Chaque point bas sera muni d'un robinet de vidange avec bouchon fileté, raccordé aux collecteurs d'eaux usées.
- Des purgeurs d'air ou séparateurs d'air automatiques, facilement accessibles doivent être installés aux points hauts des colonnes montantes et des coudes, au des niveau contre-pentes, sur les retours de boucles, en sortie des préparateurs d'eau chaude

12.1.9.4.1.7 - Joints, soudure des canalisations

- Aucun joint de tuyauterie, aucune soudure ne devra se trouver dans la traversée des murs, cloisons ou planchers.
- Encastrement interdit dans l'isolant des parois extérieures, passage entre l'isolant et le parement intérieur
- Saillie des fourreaux de plancher de 2 cm et de 3 cm en locaux humides.
- Supports et fixations résistants à la corrosion notamment en locaux humides.
- Protections mécaniques (profilés "oméga" en acier) autour des canalisations exposées aux chocs.
- Fourreaux **métalliques** de traversée de parois.

12.1.9.4.1.8 - Robinetterie

- Adaptée au service demandé,
- Avec certificat ACS
- Placée de manière à ce que leur manœuvre soit aisée,
- A boisseau sphérique, passage intégral (sauf spécifications particulières) pour les diamètres inférieurs à 50mm.
- De type "papillon" pour les vannes de diamètre plus important (au-delà du DN-50mm).
- Dispositif permettant de contrôler le débit en retour de boucle.
- Dispositif permettant de contrôler les températures doit être installé sur le départ et le retour d'eau chaude ainsi qu'au niveau des boucles les plus défavorisées hydrauliquement
- Étiquette avec indication du débit mesuré sur chaque organe d'équilibrage.

12.1.9.4.1.9 - Calorifuge des canalisations

- La protection du calorifuge des canalisations exposées aux chocs sera réalisée par bandes en tôle d'aluminium, avec pièces spéciales pour coudes et dérivations.
- Le calorifuge en ARMAFLEX sera employé sous forme de manchon à mettre en place avant le montage de la tuyauterie. Les embranchements seront reconstitués et collés. Les manchons mis en place après le montage de la tuyauterie seront fendus et recollés suivant les prescriptions du fabricant.
- Tous les calorifuges employés seront classés M1.
- Toutes les canalisations d'EF empruntant un volume mal ventilé (gaines techniques, faux-plafonds, galeries techniques, etc ...) ou situées dans un local chaud et humide, comporteront un calorifuge anti-condensation ARMAFLEX de 9 mm d'épaisseur classé M1.
- Calorifuge anti-gel avec protection de toutes les canalisations exposées au risque de gel (vide sanitaire faiblement ventilé par exemple). Lorsque les canalisations sont manifestement exposées au gel, elles comporteront en plus, une protection par ruban chauffant auto-régulant.

12.1.9.4.1.10 - Distance maximale des réseaux non bouclés

Une antenne ECS depuis la production ou depuis un réseau bouclé doit respecter les deux conditions suivantes :

- Sa contenance ne peut dépasser 3L (Ar. du 20/11/2005)
- Sa longueur ne doit pas excéder 8m (DTU 60.11).

Par ailleurs, afin de respecter un temps d'attente < 8s (guide RAGE Installations ECS)

- Douche : débit de 8 à 12 L/min, soit 8m maxi
- Évier : 8 L/min, 8m maxi.

- Lavabo : 4 L/min, 6m maxi.

12.1.9.4.2 - Installations de plomberie-sanitaire (évacuation)

12.1.9.4.2.1 - Matériaux des canalisations

- Tuyaux rigides en PVC, non plastifié, classement au feu ME compris entre A2-s1-d1 et B-s3-d1, avec raccords moulés par injection.
- Les épaisseurs de tube seront de :
 - 3,2 mm jusqu'au diamètre 140,
 - 3,6 mm jusqu'au diamètre 160,
- Le soudage à chaud de tube PVC est interdit, de même que le collage de 2 pièces bout à bout et le cintrage. Seuls, les façonnages d'emboîtures sont autorisés.
- Les tubes mis en place ne doivent présenter ni déformation ni trace de chocs et de brûlures, ni percussions.

12.1.9.4.2.2 - Diamètre intérieur minimum des évacuations des appareils

Type d'appareils terminaux	Ø PVC
Lavabos, lave-mains,	32 mm
Douches, attentes machines, éviers, postes d'eau	40 mm
Baignoires	50 mm
WC, Vidoirs	100 mm

12.1.9.4.2.3 - Supports des canalisations

- Les espacements des supports seront conformes à l'article 6.5 du DTU 60.33 et l'article 6.5 du DTU 60.32.
- Les colliers démontables métalliques doivent être à large surface de contact.
- Les crochets et les attaches en fils métalliques sont interdits.
- Les supports sont montés sans serrage pour permettre un léger glissement sauf dans le cas de points fixes.
- La distance entre 2 points fixes ne sera jamais supérieure à :
 - 3 m pour les vidanges de faible diamètre (jusque diamètre 50 mm),
 - 4 m pour les canalisations verticales (descentes et chutes)
 - 8 m pour les canalisations et collecteurs généraux.

12.1.9.4.2.4 - Alignement des canalisations

- Toute longueur droite supérieure à 1 m, comprise entre 2 points fixes, doit comporter un assemblage coulissant (manchons de dilatation).

12.1.9.4.2.5 - Ventilations primaires

- Les réseaux d'eaux usées et d'eaux vannes seront prolongés hors toitures en ventilation primaire.
- En cas d'impossibilité de sortie hors toiture de ventilations primaires, des clapets anti-refoulement peuvent être admis, sous réserve de l'accord du Maître d'Oeuvre et que les dispositions prises soient conformes à l'article 42 de la circulaire du 26.4.82 "Modification du règlement sanitaire départemental type".

12.1.9.4.2.6 - Écoulement des eaux

- Toutes les précautions seront prises pour éviter l'amorçage des siphons des appareils et en particulier les évacuations de WC seront toujours raccordées en aval des autres appareils sanitaires. Ce collecteur unique sera obligatoirement ventilé en tête.
- Les raccordements des vidanges des appareils sur les culottes et branchements des descentes se feront par l'intermédiaire de tampons de réduction avec si nécessaire cône d'augmentation diamètre 110/125.
- Pente minimum des canalisations d'évacuations : 1 cm/m.

12.1.9.4.2.7 - Accès aux réseaux enterrés

- Tous les tronçons doivent pouvoir être curés, soit par l'amont, soit par l'aval, sur toute la longueur sans aucune présence de coude en parcours.

12.1.9.4.3 - Installations de ventilation

12.1.9.4.3.1 - Bouches d'extraction autoréglables

- Les bouches d'extraction auto-réglable à débit fixe seront pourvues d'un dispositif stabilisant le débit qui les traverse dans une large plage de différence de pression entre l'amont et l'aval; les débits réels devront être à

plus ou moins 10 % des valeurs théoriques.

- Les bouches d'extraction devront être positionnées à 15 cm minimum des murs et des angles de la pièce (espace nécessaire pour pose de l'appareil de prise de mesure des débits).

12.1.9.4.3.2 - Bouches d'extraction et de soufflage non autoréglables

- Les bouches d'extraction seront équipées de grilles et le réglage du débit sera assuré par volets ou registres ; les débits réels devront être à plus ou moins 10 % des valeurs théoriques. Les caractéristiques acoustiques devront être données par le fabricant et avoir fait l'objet d'un procès-verbal du CSTB. Elles ne devront pas engendrer, dans leurs conditions normales de fonctionnement, un bruit supérieur à 35 dBA de pression acoustique.
- Les bouches seront placées en partie haute des locaux, à plus de 2 mètres de hauteur (en plafond ou faux-plafond, au mur). Elles seront posées par le présent lot, après peinture, en évitant tout défaut d'étanchéité.
- Les bouches d'extraction seront démontables pour permettre leur nettoyage.
- Le réglage des débits des bouches (effectué par le présent lot) devra être tel qu'il réalise l'égalité avec les débits entrants (bouches de soufflage et infiltrations) ou éventuellement qu'il dépasse légèrement ce débit tout en restant inférieur au taux maximal permis par les règlements thermiques.

12.1.9.4.3.3 - Conduits

Les contraintes suivantes devront être respectées

- La perte de charge par mètre de conduit restera inférieure à 0,7 Pa.
- L'étanchéité du réseau sera particulièrement soignée : en fin de réalisation, des tests d'étanchéité seront conduits sur les installations. L'objectif est de parvenir à une classe d'étanchéité D au sens de la norme FD E51-767. Pour ce faire, l'ensemble des raccords entre éléments du réseau seront impérativement réalisés avec des accessoires à joints, de préférence sans nécessité de bocage par vis (système type plug & play ou équivalent).
- Les piquages express seront formellement interdits
- 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 A2-s1-d1).
- Trappes de visites étanches à chaque dévoiement et tous les 10m en cheminement linéaire.
- Toutes les précautions devront être prises pour que le niveau acoustique dans les locaux reste dans les limites prévues (bruit d'air, bruit en provenance du ventilateur, ou bruit en provenance de locaux voisins par création de ponts phoniques).
- Les conduits situés en volume non chauffé, y compris sur de petites longueurs (par exemple entre CTA et traversée de l'enveloppe thermique étanche), devront être calorifugés de manière à présenter un coefficient de déperdition $UI < 0.30 \text{ W/m.K}$

12.1.9.4.3.4 - Nature des conduits

- Les conduits seront en tôle d'acier galvanisée (électro zinguée laminée à froid). Les parois internes seront lisses sauf aux endroits où il sera installé des dispositifs particuliers (contre le bruit ou le feu).
- Les conduits circulaires respecteront les conditions suivantes :
 - L'épaisseur des tôles sera au moins de :
 - 5/10 mm si le diamètre est inférieur ou égale à 160 mm,
 - 6/10 mm si le diamètre est compris entre 160 et 400 mm,
 - 8/10 mm si le diamètre est supérieur à 400 mm.
- Le rayon intérieur des coudes sera au moins égal au diamètre du conduit.
- Les conduits rectangulaires respecteront les conditions suivantes :
 - L'épaisseur des tôles sera au moins de :
 - 8/10 de mm si la plus grande dimension est inférieure à 400 mm.
 - 10/10 de mm si la plus grande dimension est comprise entre 400 et 850 mm.
 - 12/10 de mm si la plus grande dimension est comprise entre 850 et 1600 mm.
- Les faces de dimension transversale supérieure à 300 mm seront réalisées en pointe de diamant.
- Les coudes seront réalisés avec un rayon intérieur au moins égal à la largeur du conduit ou pourvus de déflecteurs à lames multiples (aubes directrices) de rayons et écartements choisis pour donner les mêmes

- pertes de charges.
- L'assemblage sera effectué par agrafage ou rivetage avec interposition d'un joint d'étanchéité.
- Les conduits flexibles pourront être utilisés sous les conditions suivantes :
 - Leur longueur ne sera pas supérieure à 0,5 mètres.
 - Ils ne seront utilisés que pour le raccordement des bouches aux conduits collecteurs (une bouche par conduit flexible).
 - La courbure ne devra pas être amorcé avant une distance de 0,5 fois le diamètre à partir de l'emboîtement.
 - Ils devront être pourvus aux deux extrémités d'un embout lisse de 7 cm au moins permettant leur serrage par un collier approprié.
 - Ils ne seront jamais raccordés entre eux.
 - Leur forme circulaire devra être maintenue en tous points.
 - Tout conduit fissuré ou abîmé, même après la pose, sera remplacé.

12.1.9.4.3.5 - Vitesse dans les conduits

La vitesse de l'air dans les conduits sera variable. Pour des raisons acoustiques, la vitesse d'air sera limitée à :

- 2,5 m/s dans un conduit de 160 mm de diamètre équivalent.
- 3,0 m/s dans un conduit de 200 mm de diamètre équivalent.
- 3,5 m/s dans un conduit de 250 mm de diamètre équivalent.
- 4,0 m/s dans un conduit de 315 mm de diamètre équivalent.

Le débit pris en compte pour le calcul des sections des conduits et des pertes de charge sera la somme des débits fixes et des débits des bouches réglables à pleine ouverture.

12.1.9.4.3.6 - Supports des conduits

- Les conduits seront fixés de façon solidaire au Gros-Oeuvre.
- Les dispositifs de fixation devront permettre le réglage de la position du conduit dans deux directions.
- Des joints élastiques seront interposés entre les fixations et les conduits ou entre maçonnerie et conduits. Les vibrations résiduelles en provenance du groupe de ventilation ne devront pas pouvoir être transmises aux structures du bâtiment par les conduits.

12.1.9.4.3.7 - Raccordement des bouches

- Entre les bouches d'extraction ou de soufflage et les conduits, il sera prévu des pièces de raccordement en tôle galvanisée, adaptée à la forme des bouches et du conduit. Ce caisson sera isolé de la même manière que les conduits.
- Pose de bouches de ventilation avec joint caoutchouc préfabriqués connectés dans les manchettes. La mise en œuvre de la bouche d'extraction ou de soufflage au niveau du conduit de liaison doit se faire de préférence par l'intermédiaire d'une manchette rigide, de type à joint, permettant 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).

12.1.9.4.3.8 - Tés-souches de raccordement

- A l'extrémité de chaque conduit vertical, un té souche sera prévu pour relier celui-ci au conduit horizontal.
- Il sera en tôle d'acier galvanisée, de diamètre approprié pour recevoir ses divers raccordements, et sera muni d'un couvercle amovible à fermeture mécanique ou par emboîtement à force. Il sera muni de joints caoutchoucs préfabriqués pour assurer une bonne étanchéité à l'air ainsi que d'un revêtement intérieur anti-bruit.

12.1.9.4.3.9 - Groupes moto-ventilateurs

- Les groupes moto-ventilateurs seront du type centrifuge avec turbine à action et double ouïe. Compte-tenu des dispositions précédentes concernant les bouches et le réseau d'extraction, la dépression assurée par la ventilation ne dépassera pas 200 Pa.
- L'ensemble moto-ventilateur sera disposé dans un caisson en tôle d'acier galvanisée largement dimensionné.
- Le caisson ventilateur sera disposé au-dessus des parties communes pour éviter la transmission des bruits, et reposera sur le sol par l'intermédiaire d'une dalle de répartition, isolée de la dalle du bâtiment par un feutre résistant à l'humidité.
- Le caisson comportera plusieurs ouïes d'aspiration. Les orifices d'aspiration non utilisés seront obturés par des

bouchons. Le refoulement de l'air se fera sur le dessus du caisson par une gaine en tôle d'acier galvanisée munie d'une grille anti-volatile et d'un pare-pluie.

- Sur une face, une porte de visite, aisément démontable à l'aide de loquets, permettra l'accès au ventilateur.
- Les paliers du ventilateur comporteront des roulements à billes ou à rouleaux graissés à vie. Le ventilateur et le moteur seront fixés sur un support en tôle monté sur des plots anti-vibratiles soigneusement calculés.
- La transmission se fera par courroie trapézoïdale. Le moteur sera placé sur une platine qui permettra son déplacement dans deux directions. La turbine à courbe sera entraînée par un moteur à palier lisse triphasé 230/400 V. Les moteurs auront une vitesse de rotation inférieure à 1 450 tr/mn et la vitesse périphérique de la turbine sera inférieure à 10 m/s.
- Dans chaque caisson, il sera prévu un socle de prise de courant ou un bornier pour permettre les raccordements électriques du moteur.
- Toutes les dispositions seront prises pour que le groupe moto-ventilateur soit au point haut du circuit.

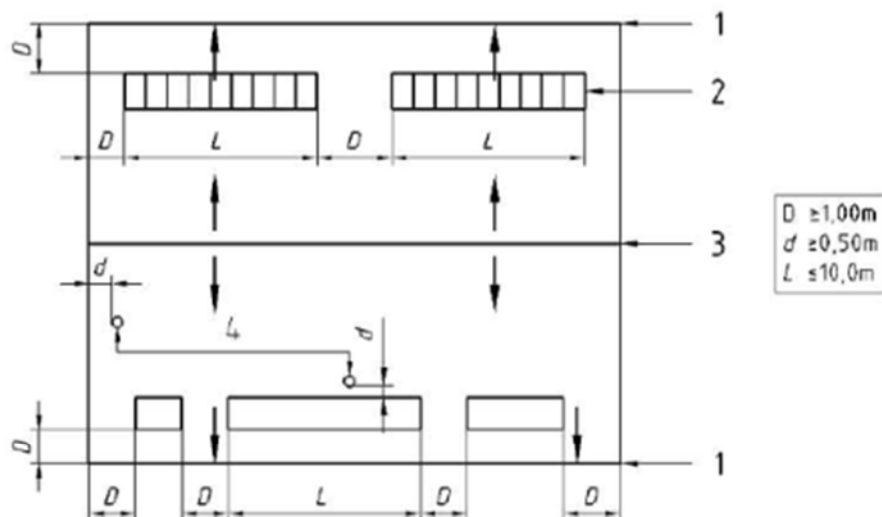
12.1.9.4.3.10 - Sorties en toiture

- Les bouches de rejet en toiture seront disposées à une distance au moins égale à la hauteur des obstacles plus élevés qu'elles.
- Les toitures du projet sont prévues soit en toiture terrasse soit en bac acier. Suivant le DTU 43.3 P1.1, certaines dispositions devront être respectées :

La réalisation et l'entretien courant des ouvrages d'étanchéité obligent à respecter une distance minimale entre ouvrages émergents voisins. Ces ouvrages (lanterneaux, joints de dilatation, acrotères, etc.) doivent être implantés de telle manière qu'un passage de 1 m soit réservé entre eux. Pour les ouvrages unitaires de petites dimensions, cette distance peut être réduite à 0,50 m.

Les ouvrages émergents unitaires (traversées de toiture, souches, lanterneaux, aérateurs...) doivent être implantés à plus de 1 m des noues.

Les reliefs linéaires filants perpendiculaires à la pente, autres que ceux situés en faitage, doivent être de longueur $L \leq 10$ m, afin de permettre l'évacuation des eaux pluviales et une circulation plus aisée lors des travaux et de l'entretien. Ils doivent être traités comme des noues de rive du point de vue de leur hauteur (voir paragraphe 7.2.1.3).



Légende

- | | | | |
|---|-------------------|---|-------------|
| 1 | Noue de rive | 3 | Faitage |
| 2 | Lanterneau filant | 4 | Ventilation |

Figure 4 — Implantation des émergences

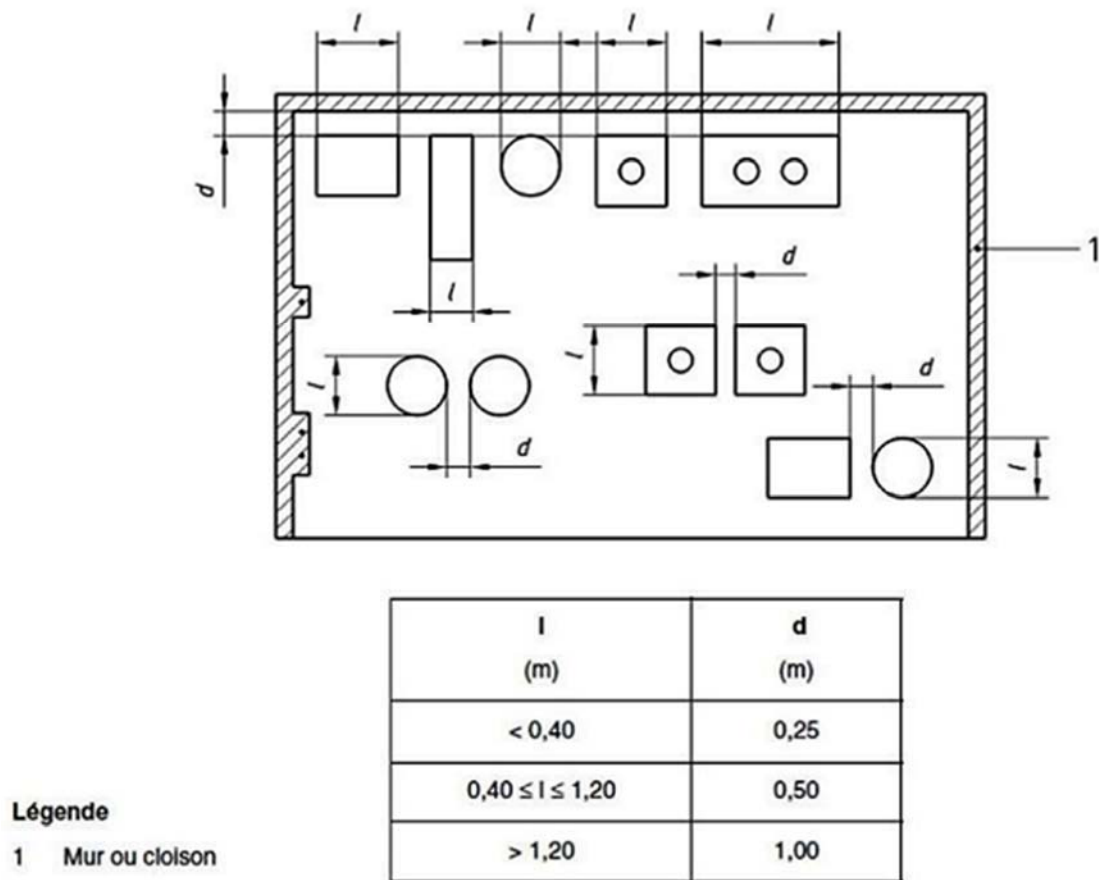


Fig. 8 - Distances minimales entre émergences (extrait du DTU 43.6)

Un passage de largeur au moins égale à 1 m doit être réservé entre les rangées d'équipements.

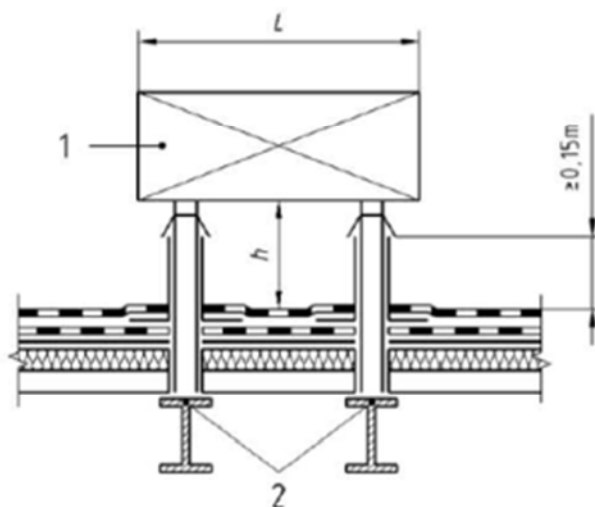
Afin de pouvoir effectuer les opérations d'entretien de la toiture et les éventuelles réfections, il est nécessaire de prévoir une hauteur minimale h entre le bas des équipements et la protection du revêtement d'étanchéité des parties courantes (figure 44).

Si les équipements sont fixes, cette hauteur est fonction de la longueur L d'encombrement horizontal de ces équipements :

— si $L \leq 1,20$ m, $h = 0,40$ m ;

— si $L > 1,20$ m, $h = 0,80$ m.

Si les équipements peuvent être démontés lors de la réfection, cette hauteur peut être ramenée à 0,30 m.



Légende

- 1 Équipement technique
- 2 Fixations sur éléments de charpente

12.1.9.4.3.11 - Divers

- Le bouchage des trémies au droit des parois sera au présent lot.
- Aux traversées des parois, les conduits seront isolés du Gros-Oeuvre par un matelas de Laine de Roche fourni et posé par le présent lot.

Divers : L'entreprise prendra tous contacts avec les autres corps d'état pour l'enclouement des conduits et les réservations nécessaires.

Trappe de visite : Les gaines seront pourvues de portillons ou de trappes permettant l'accès au tampon de nettoyage des conduits. A tous les endroits où de petits animaux pourraient s'introduire dans les gaines de ventilation, un grillage métallique en aluminium ou en acier galvanisé à mailles de 10 mm sera installé par le présent lot.

Silencieux : Pour respecter les niveaux sonores, le présent lot prévoira les dispositifs nécessaires.

Disposition contre l'incendie : Le présent lot devra la fourniture, la pose et le raccordement des clapets coupe-feu. Le degré coupe-feu devra être le même que celui de la paroi traversée. Ces dispositifs comporteront un levier de commande manuelle, un dispositif de réarmement, un indicateur de position, une trappe de visite (tous ces éléments étant facilement accessibles).

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, nuisibles ensuite au bon fonctionnement du réseau.

L'entreprise est responsable de l'état des conduits à lors de la livraison et durant toutes la phase chantier. Il devra prendre toutes les dispositions nécessaires pour éviter toutes déformations et salissures. Il lui sera interdit de poser un conduit déformé.

12.1.9.4.4 - Mise en œuvre des installations de chauffage

12.1.9.4.4.1 - Nature des tuyauteries

- Tube cuivre, qualité chauffage, épaisseur 1 mm.
- Tubes acier noir sans soudure tarif 1 jusqu'au diamètre 50/60, tarif 10 au-delà.

12.1.9.4.4.2 - Dilatation des tuyauteries

- Il sera prévu des lyres de dilatation ou des compensateurs sur les longueurs droites de tuyauteries quand c'est nécessaire (tous les 20 ml environ).

12.1.9.4.4.3 - Vitesse dans les tuyauteries

- Déterminées pour ne pas dépasser 10 mm CE/m de perte de charge en parties droites.

12.1.9.4.4.4 - Supports des tuyauteries

- Colliers 2 pièces démontables par vis, avec interposition de bagues en caoutchouc,
- Fers profilés revêtus de peinture anti-rouille, pour tuyauteries en vide sanitaire, galeries techniques et combles, avec interposition de résilient TALMISOL,
- Support à intervalles suffisants pour éviter les flèches inesthétiques et les arrachements.

12.1.9.4.4.5 - Electro-pompes

- Groupes électro-pompes double de type centrifuge, à 4 vitesses, silencieux, à débit et hauteur manométrique variable.

12.1.9.4.4.6 - Isolation thermique

- En chaufferie :
 - Calorifugeage de tous les réseaux de distribution, y compris en volume chauffé, galeries, vides sanitaires, faux plafond, combles, etc... par application de coquilles de laine de verre, à fibres concentriques, d'épaisseur minimale 30 mm, jusqu'au DN 50 et 40 mm au-delà, ou équivalent (sauf spécifications techniques du descriptif des travaux).
 - Le calorifuge des réseaux de distribution devra être compatible avec l'obtention de la **Classe 4** au sens de la réglementation thermique l'ensemble des organes présents sur le réseau (vannes, doigts de gants, compteurs...) sera calorifugé à l'aide de coquilles préfabriquées dédiées. Aucun élément présent sur les réseaux de distribution entre chaufferie et émetteur ne doit constituer un point faible sur le plan de l'isolation thermique du réseau.
 - Finition : revêtement PVC M1 en locaux techniques, enduit flincoat en galerie et vides sanitaires, embouts aluminium, bandes plastiques souples en faux-plafond (sauf spécifications techniques du descriptif des travaux).

12.1.9.4.4.7 - Robinetteries

- Adaptée au service demandé,
- Placée de manière à ce que leur manœuvre soit aisée,
- A boisseau sphérique, à passage intégral, sauf spécifications particulières,
- Chaque matériel (générateur, circulateur, ballons, vannes de régulations, etc.) pourra être isolé du réseau par un jeu de vannes manuelles.

12.1.9.4.4.8 - Vidanges - purges

- Chaque point bas sera muni d'un robinet de vidange à boisseau avec bouchon fileté, raccordé aux collecteurs d'eaux usées,
- Chaque point haut sera équipé d'une bouteille de purge, munie d'un purgeur d'air automatique à flotteur, avec vanne à boisseau sphérique.
- L'installation sera équipée des soupapes de sécurité nécessaires sur le départ du circuit des générateurs.

12.1.9.4.4.9 - Rinçages

- Avant la mise en service, les installations seront remplies entièrement en eau brute, purgées, puis vidangées.
- Elles seront ensuite remplies de nouveau en eau brute pour procéder aux essais, puis purgées progressivement.

12.1.9.4.5 - Installations de climatisation

12.1.9.4.5.1 - Nature des tuyauteries

- Tube cuivre, qualité froid, poli désoxydé, nettoyé et déshydraté. Raccordements effectués obligatoirement par dudgeonnage sauf si tuyauteries pré chargées.

12.1.9.4.5.2 - Isolation thermique

- Calorifugeage de tout organe d'isolement ou régulation et de toute tuyauterie liquide ou vapeur par mousse polyéthylène 15 mm pour le gaz et 10 mm mini pour le liquide. L'isolation sera parfaitement continue pour éviter la condensation.

12.1.9.4.5.3 - Évacuation des condensats

- Les évaporateurs seront systématiquement raccordés à un réseau d'évacuation soit vers l'extérieur soit vers l'égout. Dans ce dernier cas, il sera prévu un siphon afin d'éviter les remontées d'odeur. Les systèmes d'évacuation seront systématiquement essayés avant la mise en service.

12.1.9.4.5.4 - Tracé des canalisations

- Le tracé des canalisations devra être réalisé de manière à éviter au maximum les pièges à huile. Toutes les traversées de mur, cloison, plancher seront équipées de manchons de protection.

12.1.9.4.6 - Installations électriques

12.1.9.4.6.1 - Tableaux

Les tableaux électriques seront protégés dans des coffres ou des armoires métalliques.
Les commandes et les voyants seront facilement accessibles et visibles, installés en face avant.
Ils seront fabriqués et installés conformément aux normes. On utilisera des tableaux préfabriqués de marques réputées.

12.1.9.4.6.2 - Canalisations

Généralités :

La section de chaque conducteur sera calculée conformément aux critères définis par la norme ci-après énumérée :

- Intensité limite admissible du câble dans les conditions d'utilisation.
- Valeur limite admissible définie par les tableaux 52 de l'article 523 NFC 15-100, en fonction du type de câble, du type de la protection amont, du mode et des conditions de pose.
- Chutes de tension admissible définie par l'article 524 NFC 15-100.
- Tenue du câble au courant de court-circuit.
- Tenue minimale à déterminer en fonction du temps de déclenchement de la protection de la ligne et de la puissance probable de court-circuit de l'alimentation.

Nature des fils et câbles : câbles U 1000 R0 2V

Traversées : Tous les fourreaux font partie de l'installation et sont dûs par l'entrepreneur du présent lot, planchers, parois, plafonds, etc.

En aucun cas, un câble ne pourra être encastré directement et en traversée de parois, le passage devra :

- Soit être constitué par une trémie (traversée de mur)
- Soit comporter une protection mécanique à obturer pour éviter la propagation d'incendie.

12.1.9.4.6.3 - Appareillage de commande et de protection

Le choix des disjoncteurs devra être fait en tenant compte de l'ensemble de leurs caractéristiques :

- Conformes aux normes françaises et européennes.
- Intensité nominale et intensité de calibrage
- Pouvoir de coupure,
- Temps de réponse,
- Éventuellement, pouvoir limiteur de court-circuit
- Types de déclencheurs (thermiques, magnétiques, différentiels),
- Prises avant ou arrière.

Lorsque ces appareils utiliseront des relais réglables, la valeur du régime normal définie au dossier de réalisation devra se situer au milieu de la plage de réglage du type choisi.

Pour la détermination de ces appareillages, l'entreprise devra tenir compte :

- Du régime du neutre.
- De la sélectivité de la protection.

12.1.9.4.6.4 - Repérage des installations électriques

Étiquetage à l'aide d'étiquettes en dilophane ou aluminium gravé, collées ou fixées par vis pour :

- L'ensemble des tableaux, coffrets de raccordements, boîtes à fusibles, boîtiers, etc.
- Appareils de commande, disjoncteurs, sectionneurs, boîtes à boutons, combinés.
- Manœuvres particulières, correspondant aux positions d'appareil de commande démunis d'indication

Les câbles seront repérés à chacun de leur extrémité par une bague portant le repère conventionnel du câble.

Chaque conducteur des câbles "Energie" sera repéré aux couleurs conventionnelles. Les conducteurs des câbles "Télécommande" seront repérés avant leur raccord sur une barrette à bornes à l'aide de manchettes caoutchouc Sterling ou similaire. L'utilisation d'embouts thermo-rétractables est conseillée.

Dans les tableaux, boîtes de raccordement, etc. la documentation (schémas, repérage des différents organes) sera déposée dans une pochette spécialement prévue à cet effet.

12.1.10 - Mise en service - essais

Les conditions des réceptions et essais applicables à l'installation à réaliser sont celles définies au Cahier des Charges Administratives Générales applicables aux marchés publics de génie climatique et aux attestations d'essais de fonctionnement de l'AQC (remplaçant les anciens essais COPREC).

Après les remplissages et rinçages définis dans les spécifications techniques, l'Entreprise procédera aux essais suivants, la main d'œuvre qualifiée et les appareils de mesure étant à sa charge :

- Essai d'étanchéité des canalisations sous pression d'épreuve égale à deux fois la somme des pressions statiques et dynamiques la plus élevée.
- Essai d'étanchéité, à la pompe, avant isolation, pression 5 bars.
- Essais de bon fonctionnement de la robinetterie
- Essais de bon fonctionnement mécanique des machines tournantes
- Essai de remplissage et d'évacuation des appareils
- Essai de bon fonctionnement des sécurités et régulations
- Vérification de ces performances par le Bureau de Contrôle à la charge de l'Entreprise.

L'entrepreneur remettra, **quinze jours avant la réception**, au Maître d'Oeuvre, les attestations de fonctionnement conformes aux documents fournis par l'AQC.

- ECS - Production et distribution de l'eau chaude sanitaire
- PB1 - Évacuations intérieures au bâtiment
- PB2 - Réseaux d'eaux intérieures au bâtiment
- RE - Réseau d'évacuation intérieur et extérieur
- VM - Ventilation mécanique
- VMC1 - Ventilation mécanique contrôlée simple flux
- VMC2 - Ventilation mécanique contrôlée double flux
- CH1 - Chauffage eau chaude
- CH-H - Réseaux hydrauliques « Installation de chauffage »
- CH-SS - Sous-station « Installation de chauffage »
- CA - Conditionnement d'air

Les résultats de ces essais doivent être consignés dans des procès-verbaux qui seront envoyés en deux exemplaires, pour examen, au Bureau de contrôle et au Bureau d'études.

12.1.11 - Contrôle technique et réception des travaux

En cours et à la fin des travaux, il sera procédé aux vérifications de conformité suivantes :

- Au Cahier des Clauses Administratives Particulières
- Au Cahier des Clauses Techniques Particulières
- Aux normes et Règlements en vigueur
- Aux spécifications fournies par l'entrepreneur dans ses documents techniques.

Toutes les matières premières, tout le matériel et toutes les parties d'installations qui ne répondraient pas aux conditions

fixées, seraient refusées et devraient être remplacées par l'Entrepreneur sans qu'il n'en résulte ni augmentation de prix, ni prolongation du délai d'exécution ni indemnité.

Si tous les essais et vérifications se sont avérés satisfaisants, la réception pourra être prononcée.
Si les installations font l'objet de réserves, l'entrepreneur devra y apporter remède à ses frais.

12.1.12 - Contestations - Sanctions

En cas de contestation sur les ouvrages obtenus à l'occasion des essais de réception, le Maître de l'Ouvrage se réserve le droit de faire effectuer des contrôles des étalonnages et de nouveaux essais par des techniciens spécialisés.

Dans le cas où l'entrepreneur ne pourrait pas tenir les critères définis au devis descriptif, tous remplacements, modifications, adjonctions, réparations ou réglages nécessaires devront être faits sans apporter de gêne aux utilisateurs des installations.

Après exécution des travaux imposés, il sera procédé à de nouveaux essais.

Il est rappelé que les frais de toute nature nécessités par les essais de réception définis sont à la charge de l'entrepreneur, y compris les honoraires des techniciens spécialisés participant aux essais, contrôles et étalonnages.

12.1.13 - Entretien et garantie

L'entrepreneur est responsable de son matériel pendant toute la durée du chantier, et en particulier contre les vols et dégradations, la garantie du matériel s'entend transport, démontage et remontage compris.

L'entrepreneur sera tenu d'entretenir son installation en bon état de fonctionnement pendant la période de parfait achèvement des travaux (respect des textes vis à vis des réseaux ou canalisations diverses).

Pendant la période de garantie à dater de la réception, l'entreprise aura à sa charge le remplacement de toute pièce qui s'avérerait défectueuse par suite de défaut de matière, de fabrication, de mise en œuvre ou d'usure anormale.

S'il survient pendant le délai de garantie une avarie dont la réparation incombe à l'entrepreneur, un procès verbal circonstancié sera dressé et notifié suivant les règles aux responsables. S'il négligeait de faire la réparation dans le délai fixé par le client, l'avarie serait réparée d'office à ses frais.

Par ailleurs, l'entrepreneur reste soumis aux obligations résultant des articles 1792 et 2270 du Code Civil.

12.1.14 - Dépenses de chantier

L'entreprise du présent lot devra se référer au P.G.C. établi par le S.P.S concernant les obligations ci-dessous :

- Compte-prorata.
- P.P.S.P.S..
- Gestion des déchets.
- Alimentation de chantier.
- etc...

Le coût des prescriptions du PGC sera supposé intégré dans les prix de base du devis du présent lot.

L'entreprise du présent lot aura à sa charge la gestion de ses déchets, il aura à sa charge les prestations suivantes :

- Le tri sur site
- Le nettoyage tous les jours du chantier
- L'évacuation par bennes

12.1.15 - Hypothèses de dimensionnement

12.1.15.1 - Conditions climatiques

12.1.15.1.1 - Conditions hivernales

Conditions extérieures :

- Température sèche : - 2°C
- Hygrométrie relative : 95 %

Conditions intérieures :

- Températures sèches minimales (+/- 1°C)
- Température moyenne intérieure de 19°C dans tous les autres locaux chauffés.

12.1.15.1.2 - Conditions estivales

Conditions extérieures :

- Température : 30°C
- Hygrométrie relative : 50%

12.1.15.2 - Débits de Ventilation

Les débits hygiéniques des locaux à pollution spécifique sont basés sur les débits réglementaires du RSDT :

- 25 m³/h/personne dans les bureaux
- 30 m³/h/personne dans les salles de réunion

Dans les locaux à pollution spécifique, les débits de ventilation seront déterminés de la façon suivante :

- Cabinet d'aisance : 30 m³/h minimum
- Receveur de douche : 30 m³/h
- Urinoir : 30 m³/h
- Lavabo : 10 m³/h + 5 m³/h par lavabo supplémentaire
- Vestiaires : 15 m³/h + 5 m³/h par casier supplémentaire
- Locaux techniques : 60m³/h
- Locaux Ménage, Rangements, TGBT : 45 m³/h

12.1.15.3 - Fluides disponibles

Eau :

- Eau de ville : Pression effective de 3 bars à vérifier sur place.

Électricité :

- Nature du courant livré : 400 volts triphasé.

12.1.16 - Limite des prestations

- Les limites de prestations à prendre en compte entre le présent lot, les concessionnaires en fluides et les autres lots concernés sont celles décrites ci-dessous.
- Le présent lot prendra contact avec les concessionnaires en Eau et avec les autres lots concernés pour avoir confirmation de ces limites de prestations.

MAITRE D'OUVRAGE

Travaux prévus par le Maître d'Ouvrage :

- Fourniture et pose des moyens de secours et de lutte contre l'incendie et des plans d'évacuations dans le bâtiment (extincteurs, etc..).
- Fourniture et pose des équipements électriques de la salle détente (réfrigérateurs, cafetière...)
- Fourniture et pose des accessoires sanitaires (distributeurs de savon, de papier hygiénique, etc.)

Travaux prévus au présent lot :

- Mise en place des attentes EFS, ECS/ EU (y compris vannes ¼ de tour), raccordement des équipements de cuisine au présent lot.
- Nettoyage des réseaux ECS, EFS avec copie du certificat à fournir au maître d'ouvrage avant les mises en service des équipements.
- Vérification de la pression de service de l'eau
- Contrôle des températures d'eau chaude au point d'utilisation
- Dimensionnement des débits nécessaires au bon fonctionnement des équipements
- Dimensionnement de la ventilation hygiénique et de la climatisation
- Fourniture et mise en place des équipements de ventilation.

L'entreprise du présent lot aura à sa charge la gestion de ses déchets, il aura à sa charge les prestations suivantes :

- Le tri sur site
- Le nettoyage tous les jours du chantier
- L'évacuation par bennes

CONCESSIONNAIRES

- Sans objet

Lot n°01 - DEMOLITION / CURAGE / SCIAGE

Travaux prévus au lot DEMOLITION / CURAGE / SCIAGE :

- Démolition des cloisons
- Les carottages et percements en parois lourdes pour tous passages de gaines et de tuyauteries nécessitant des réservations supérieures ou égales à 1 dm².

Travaux prévus au présent lot :

- Dépose des réseaux de ventilation existants
- Dépose des réseaux de plomberie non réutilisés
- Dépose du caisson d'insufflation situé en vide technique
- Dépose des réseaux d'air comprimé dans l'emprise des travaux
- Les plans de réservations côtés en parois lourdes (murs, planchers, plafonds) pour tout passage nécessitant des réservations supérieures ou égales à 1 dm²
- Les percements et calfeutrements pour tout passage nécessitant des réservations inférieures à 1 dm²
- Les percements et calfeutrements de tous les passages en parois lourdes n'ayant pas été indiqué au lot sciage dans les délais impartis.
- Les percements et calfeutrements en parois légères.

Lot n°01 - DESAMIANPAGE

Travaux prévus au lot DESAMIANPAGE :

- Sans objet

Travaux prévus au présent lot :

- Sans objet

Lot n°02 GROS OEUVRE / ITE

Travaux prévus au lot GROS OEUVRE / ITE :

- Pour l'ensemble des installations :
 - Les calfeutrements en parois lourdes créées (planchers, plafonds) d'une section égale ou supérieure à 1 dm²

Travaux prévus au présent lot :

- Fourniture, pose et raccordement des réseaux EU-EV en aérien depuis les attentes en sol.
- Les plans de réservations côtés en parois lourdes (murs, planchers, plafonds) pour tout passage nécessitant des réservations supérieures ou égales à 1 dm²
- Les percements et calfeutrements pour tout passage nécessitant des réservations inférieures à 1 dm²
- Les calfeutrements de tous les passages en parois lourdes n'ayant pas été indiqué au Gros-Œuvre dans les délais impartis.
- Les percements et calfeutrements en parois légères.

Lot n°04 - MENUISERIES EXTERIEURES / VERRIERE

Travaux prévus au lot MENUISERIES EXTERIEURES / VERRIERE :

- Sans objet

Travaux prévus au présent lot :

- Sans objet

Lot n°05 - ETANCHEITE

Travaux prévus au lot ETANCHEITE :

- Fourniture et pose de l'ensemble des réseaux d'évacuations EP extérieures
- Fourniture et pose des chapeaux de toiture des ventilations de chutes, primaires et secondaires réseaux EU + EV
- Pour le réseau de rejet de la CTA : Mise en œuvre d'un fourreau métallique de traversée de dalle et relevé d'étanchéité au niveau du fourreau, garnissage entre le réseau et le fourreau ainsi que l'étanchéité entre la gaine et le fourreau
- Les naissances EP du patio

Travaux prévus au présent lot :

- Les plans de réservations et indications des emplacements et des diamètres des chapeaux en toiture (ventilation primaires et secondaires des réseaux EU/EV).
- Les plans de réservations et indications des emplacements et des diamètres des sorties de toitures.
- Le raccordement sous toiture aux chapeaux de toiture des ventilations des réseaux EU, EV.
- Le dévoiement du réseau EP intérieur (raccordement sur naissance du couvreur en sous-face de dalle, passage en aérien dans le VS, raccordement sur la seconde descente EP)

Lot n°06 - CLOISONS / DOUBLAGES

Travaux prévus au lot MENUISERIES INTERIEURES - PLATRERIE - FAUX-PLAFONDS :

- Les renforts en cloisons pour la pose des appareils et accessoires sanitaires.
- Mise en œuvre de coffres et gaines techniques suivant plans architectes.
- Coffre à réaliser dans le local 209.00.02 pour le passage du réseau de chauffage et eau glacée.
- Encoffrement des bâti-support des WC suspendus. Le détalonnage des portes (locaux sanitaires) : 1cm,

Travaux prévus au présent lot :

- Les percements et tous les calfeutrements soignés des passages des conduits dans les cloisons légères pour tout passage de réseau.
- Les plans de réservations des renforts de cloison pour pose des appareils et accessoires sanitaires.
- Fourniture et pose des bâti-support des WC suspendus.
- La vérification du détalonnage des portes.
- Fourniture et pose des miroirs

Lot n°07 - FAUX-PLAFONDS

Travaux prévus au lot FAUX-PLAFONDS :

- Les faux plafonds acoustiques 600x600
- La découpe des dalles de faux plafonds pour l'incorporation des bouches d'extraction

Travaux prévus au présent lot :

- Les Indications des emplacements et des dimensions de réservations pour la pose des bouches de ventilation.
- Les indications des emplacements des panneaux rayonnants à eau chaude (calepinage à réaliser selon les besoins des autres lots)

Lot n°08 - MENUISERIE INTERIEURE / AGENCEMENT

Travaux prévus au lot MENUISERIE INTERIEURE / AGENCEMENT :

- Les aménagements de cuisine, y compris la découpe des plans pour pose des éviers et vasque à encastrer par le lot CVP, suivant indications du lot CVP (Gabarits et profondeur du retrait).

Travaux prévus au présent lot :

- Pose et raccordement de l'évier à encastrer au niveau de l'espace de convivialité.

Lot n°09 - REVETEMENTS DE SOLS

Travaux prévus au lot REVETEMENT DE SOLS :

- Sans objet

Travaux prévus au présent lot :

- Sans objet

Lot n°10 - PEINTURE

Travaux prévus au lot PEINTURE :

- Les couches de peinture définitive sur les tuyauteries apparentes.

Travaux prévus au présent lot :

- Les couches de peinture anti-rouille sur les canalisations.
- La peinture des canalisations en locaux techniques.
- La protection éventuelle des appareils

LOT n°11 - ELECTRICITE :

Travaux prévus au lot Électricité :

- Les liaisons équipotentielle principales et secondaires.
- Toutes les protections en tableau liées aux installations de Chauffage - ventilation et de plomberie.
- **Les alimentations en attente près des équipements techniques concernés (voir tableau ci-dessous).**
- Toutes les protections en tableaux.

Repère	Désignation - Usage	Localisation	Lot en charge de l'alim. ou du câblage	Pabs (kW)	Qté	Pabs totale (kW)	Tension	In	Observations
1-1	VMC double flux	Vide technique	ELEC	2	1	2	Mono 230V		
1-2	Boîte à débit variable repos	Plenum SDR	ELEC	0,2	1	0,2	Mono 230V		
1-2-1	Boîte à débit variable	SDR	CVC		2		24 V DC		
1-2-2	Sonde CO2	SDR	CVC		1		24 V DC		
2-1	Régulation chauffage	Chaque local selon plans							
2-2-1	Régulateur	A l'entrée de chaque bureau	ELEC		9		Mono 230V		Raccordement depuis attente
2-2-2	Actionneur de vannes	En plénum de chaque bureau	CVC		9				Câble 2x0,72mm ²
2-2-3	Sonde à boule noir	Chaque bureau ht 1m80	CVC		9				Câble 2x1,5mm ²
3-1	Cassettes de clim	Circulation, SDR, Box d'appel	ELEC		5		Mono 230V		Raccordement depuis attente
3-2	Thermostat électronique	A l'entrée de chaque local	ELEC		5		Mono 230V		Raccordement depuis attente

Travaux prévus au présent lot

- Indications des emplacements des attentes électriques avec indication du type de câblage, de la puissance à transmettre au lot ELECTRICITE,
- La pose des dépressostats sur groupe de VMC, compris câblage jusqu'au voyant d'alarme au-dessus du TGBT.
- La fourniture et pose des thermostats et des câbles associés
- Colliers sur canalisations EF et ECS.
- Les liaisons concernant la gestion du débit variable (Registres + sonde CO2)
- Les liaisons & alimentations de la régulation du chauffage
- **Les raccordements électriques lorsque l'alimentation est à la charge du lot électricité (voir tableau ci-dessus)**

12.2 - ETUDES D'EXECUTION ET DE SYNTHESE

12.2.1 - Etudes d'exécution

Les études d'exécution sont à la charge du présent lot et comprennent notamment :

- la détermination des équipements et matériels autres que ceux déterminés dans ce CCTP.
- la vérification et validation des équipements et matériels décrits dans ce CCTP.
- la détermination et le dimensionnement des équipements CVC, ainsi que la validation (avec le Maître d'Ouvrage et le Maître d'Œuvre) de leur emplacement.
- les plans de réservations.
- les plans d'exécution.
- les plans de synthèse.
- les schémas de principe et plans de câblage.
- l'élaboration d'un cahier de matériels.
- les échantillons des matériels et matériaux.
- et tous les autres travaux nécessaires à la bonne exécution et réalisation du projet (la liste ci-dessus n'étant nullement exhaustive).

Localisation :

- 1 ensemble pour l'opération.

12.2.2 - Synthèse technique

La mission de synthèse sera réalisée par le présent lot.

- Cette mission de synthèse technique a pour objet d'assurer pendant la phase d'étude d'exécution la cohérence spatiale des éléments d'ouvrage de tous les corps d'état, dans le respect des dispositions architecturales, techniques, d'exploitation et de maintenance du projet et se traduisant par des «plans de synthèse» qui représentent, au niveau du détail d'exécution, sur un même support, l'implantation des éléments d'ouvrage, des équipements et des installations.
- Ce travail sera réalisé sur informatique, en superposant l'ensemble des plans réalisés par les entreprises (plomberie, électricité, chauffage, structure, plafonds...) afin de mettre en évidence les conflits (les incohérences) entre les différents plans et y trouver une solution lors des réunions de synthèse.
- Ces études de synthèse concernent tous les corps d'état technique sur la base des plans de l'architecte, elle se traduit :
 - par une représentation, après concertation, des détails et coupes coordonnés des points critiques,
 - par des propositions dessinées plus élaborées et itératives, en plans et en coupes, de l'organisation spatiale des ouvrages entre eux qui constituent, pour les implantations, des directives sans ambiguïté aux entités chargées des plans d'exécution «après synthèse»
- **Cette synthèse sera organisée par le CVC.**

Principes généraux

- Tous les documents établis par les Entreprises sont diffusés par leurs soins à chaque intervenant et à leurs frais, dans le nombre d'exemplaires souhaité par la MOE.
- Les entrepreneurs devront se conformer strictement au circuit d'approbation des documents établi en phase de préparation de chantier, dans le respect des procédures correspondantes.
- Les réunions de synthèse ont lieu dans les bureaux du chantier prévus à cet effet (ou pendant la période de préparation dans les locaux de l'entreprise titulaire du présent lot).
- Les arases inférieures sont indiquées en niveau NGF.

Moyens informatiques propres aux entreprises

- La production des documents informatisés (AutoCAD) est réalisée par les entreprises par leurs soins dans leurs locaux dans le respect de la méthodologie définie par l'entreprise titulaire du présent lot (format de plans, code couleur)

Présentation des documents

- Le cartouche sera communiqué aux différents intervenants sous forme de document AutoCAD par le lot CVC.
- Le cartouche sera apposé sur tous les plans et documents écrits. Tout document diffusé pour visa avec un cartouche non conforme, ne pourra pas être étudié.

Calendrier de synthèse

- Le calendrier des études de synthèse est établi par le lot CVC en coordination avec l'OPC. Il définit les jalons de remise des plans d'études préliminaires (PEP) par les entreprises et les jalons des tours de synthèse.

Jour de réception des plans entreprises

- Les réunions de synthèse sont hebdomadaires. Pour être pris en compte dans la réunion suivante, le plan d'entreprise devra être envoyé au plus tard trois jours ouvrés avant la réunion hebdomadaire, soit le mardi pour 12h, pour une réunion de synthèse se déroulant le jeudi.

Organisation des échanges informatiques

- La transmission des documents et de données informatisées se fait via le réseau internet (boîte mails / plateforme de téléchargement. Les fichiers informatiques seront transmis compressés ou non au format *.dwg (version LT à définir) et *.pdf.
- Les normes graphiques seront définies par le titulaire du lot CVC (cotation, unité de travail, code couleur, layers,...)

12.3 - NEUTRALISATION - DEPOSE - NETTOYAGE

12.3.1 - Neutralisation

Les prestations dues sont les suivantes :

- Repérage des alimentations et évacuation à déposer-reposer,
- Repérage des canalisations à conserver,
- Bouchonnage au niveau des antennes déposées sur les réseaux conservés.
- Bouchonnage de chaque réseau en sol non réutilisé
- Mise hors service et hors fluides des équipements concernés (eau, chauffage),

Rappel

- L'entreprise assure l'entière responsabilité des travaux qu'elle exécute.
- L'entreprise du présent lot devra prévenir le responsable des travaux et le Maître d'Ouvrage avant chaque intervention de coupure et de neutralisation des réseaux.
- L'entreprise se mettra en rapport avec les autres lots intervenant sur le chantier et ce pour une bonne coordination des travaux.

Sujétions :

- Travaux à réaliser en site occupé

12.3.2 - Dépose

Les prestations dues sont les suivantes :

- La dépose des réseaux et accessoires d'air comprimé



- La dépose de la centrale d'insufflation en vide technique
- La dépose de tous les réseaux de ventilations existants, y compris réseaux en VS et accessoires





- La dépose des réseaux de distribution de chauffage
- La dépose soignée des radiateurs eau chaude existants et mise à disposition du MOA



12.3.3 - Installation de chantier

Les prestations dues sont les suivantes :

- Piquage sur réseau AEP PEHD existant au niveau de l'accès au VS
- Mise à disposition sur vanne 1/4 de tour dans l'emprise du projet

Sujétions :

- Travaux à réaliser en site occupé



12.3.4 - Nettoyage et déchets de chantier

La gestion des déchets se fera en conformité avec la loi 92-646 du 13 juillet 1992 relative à l'élimination des déchets et des installations classées pour la protection de l'environnement.

L'offre de l'entreprise devra comprendre le tri sélectif, la gestion de ses propres déchets, leurs stockages pendant le chantier et leurs évacuations dans un centre de collecte et de récupération des déchets agréé.

Chaque entrepreneur doit laisser le chantier quotidiennement propre et libre de tous déchets pendant l'exécution des travaux dont il est chargé.

Chaque entrepreneur est responsable du tri et de l'évacuation de ses déchets.

Il lui appartiendra de prévoir, le temps de son intervention, les moyens adéquats permettant soit l'évacuation quotidienne de ses déchets à la décharge, soit la mise en place d'une benne à sa charge, si cette évacuation quotidienne lui paraît trop contraignante.

Dans tous les cas, l'entrepreneur est tenu de respecter la réglementation en vigueur (se référer, s'il existe, au plan départemental de gestion des déchets).

12.4 - TRAVAUX DE CHAUFFAGE / CLIMATISATION

12.4.1 - Généralités

Le chauffage de la zone concernée par les travaux se fera par des panneaux rayonnants eau chaude en base dans les bureaux et par des cassettes 4 tubes dans la circulation, la salle de réunion et les box d'appels.
En option, tous les locaux seront équipés de cassettes 4 tubes réversibles.

Le point de raccordement sur le réseau de chauffage existant sera réalisé dans le local 209.00.02.
De la même manière, le point de raccordement sur le réseau d'eau glacée sera situé dans le local 209.00.02.

12.4.2 - Distribution de chaleur

12.4.2.1 - Tuyauteries

Tuyauteries cuivre et accessoires

Distribution de la chaleur bitube (fourniture, pose et raccordement de canalisations avec accessoires) depuis le point de raccordement défini ci-avant jusqu'aux émetteurs assurée en faux-plafond, et en apparent devant le doublage :

- écroui (épaisseur 1 mm) SANCO, estampillé NF, peints suivant prescriptions techniques,
- y compris vannes d'isolement,
- raccords, coudes, tés, manchons, brides,
- colliers de fixations isophoniques (interposition d'un joint souple), joints, fixations, supports,
- fourreaux métalliques de traversées de parois, percements et calfeutrements soignés, etc.
- compris raccords

Sujétions :

- Percements des parois, y compris fourreaux métalliques de traversée et calfeutrements acoustiques soignés à prévoir au présent lot.
- L'ensemble de la distribution aérienne sera rendu accessible (soit en plafond démontable, soit descentes apparentes).
- Les traversées de parois s'effectueront au moyen de fourreau constitué par un résilient de 5 mm (ex. : manchon de laine minérale) et les fourreaux dépasseront de plus de 10 cm de part et d'autre de la paroi concernée.
- Aucun passage de canalisation dans l'isolant des murs extérieurs.
- Les tubes et accessoires devront faire l'objet d'un Avis Technique du CSTB et leur mise en œuvre se fera selon les indications apportées par le fabricant de ces produits.

Localisation :

Suivant plans.

12.4.2.2 - Calorifuge réseaux de chauffage

- Fourniture et pose d'un calorifuge autour de toutes les canalisations de chauffage y compris en volume chauffé (hors conduite cheminant en plinthe).

Caractéristiques :

- Calorifuge réalisé par un matériau isolant élastomérique à structure cellulaire fermée, pré-fendu et pré-adhésive,
- Conductivité thermique = 0,035 W/m.°C,
- Classement au feu compris entre A2-s1-d1 et B-s3-d1,
- Estampillé NF,
- Réalisation des jointures et des collages,
- Support isolant de tuyauteries (placé sous les supports de fixations).

Sujétions :

- Classe d'isolation au sens de la réglementation thermique :
 - * Classe 3 en faux-plafonds.

Dimensions Appellation	Epaisseur d'Isolation	
	Classe II	Classe III
Cuivre	Armaflex	
14-16	9 mm	13 mm
16-18	13 mm	13 mm
18-20	13 mm	19 mm
20-22	13 mm	19 mm
26-28	19 mm	19 mm
30-32	19 mm	25 mm
34-36	19 mm	25 mm
36-38	19 mm	25 mm
38-40	25 mm	25 mm
40-42	25 mm	32 mm

Préconisation :

- Calorifuge de marque **ARMACELL FRANCE** type **HP ARMAFLEX XG** épaisseur suivant tableau ci-avant ou équivalent.
- Colle ARMAFLEX 520 ou équivalent.
- Supports de marque ARMACELL type ARMAFIX ou équivalent.

Nota:

- Le calorifuge des réseaux de distribution en faux plafond devra être compatible avec l'obtention de la **Classe 3** au sens de la réglementation thermique, l'ensemble des organes présents sur le réseau (vannes, doigts de gants, compteurs...) sera calorifugé à l'aide de coquilles préfabriquées dédiées. Aucun élément présent sur les réseaux de distribution ne doit constituer un point faible sur le plan de l'isolation thermique du réseau.

Localisation :

- Quantités suivant diamètres des canalisations.

12.4.2.3 - Lyres de dilatation

Fourniture et pose de lyres ou compensateurs de dilatation sur les canalisations de chauffage, lorsque la longueur en partie droite sera supérieure à 15 ml.

12.4.2.4 - Purgeur d'air

Il sera prévu la fourniture, la pose et le raccordement de purgeurs d'air automatiques, à chaque point haut des circuits.

Caractéristiques :

- Corps en laiton

Sujétions :

- Montés sur vanne d'isolement

Préconisation :

- Purgeurs de marque **CALEFI** type **MINICAL** ou équivalent.

Localisation :

- A chaque point haut

12.4.3 - Panneaux rayonnants

12.4.3.1 - Panneaux rayonnants à eau chaude

Fourniture, pose et raccordement de panneaux rayonnants à eau chaude perforé pour montage en faux-plafonds (modules standard : 600 x 600 mm; 600 x 1 200 mm; 600 x 1 800 mm; 600 x 2 400 mm; 600 x 3 000 m),

Caractéristiques :

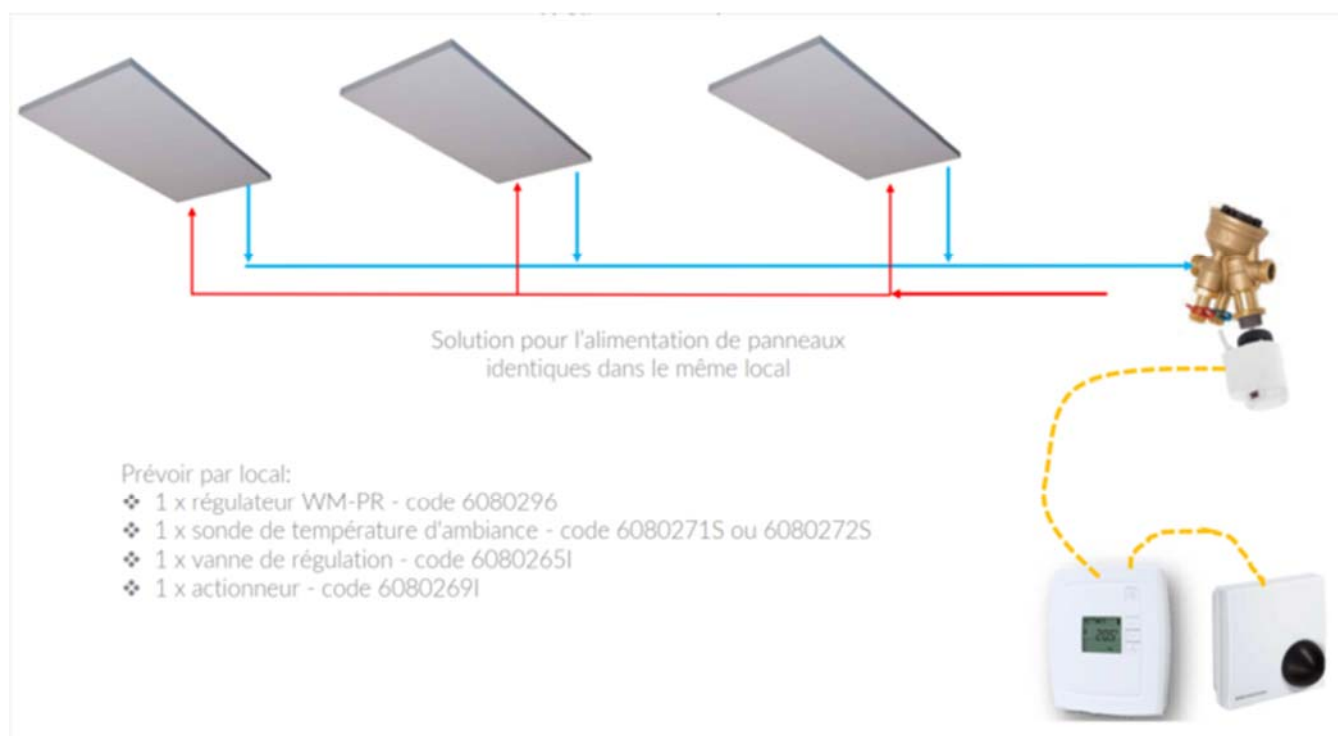
- Montage faux plafonds démontables type P
- Paroi rayonnante en tôle d'acier galvanisée (épaisseur 1 mm) laqué époxy polyester blanc
- Tubes en acier inoxydable épaisseur 0,8mm (diamètre 15mm), tube électro-uni en TIG
- Tôles en acier électrozingué, plaquées et soudées longitudinalement au panneau
- Matelas isolant en laine de verre épaisseur 30mm (0,81 m².K/W) revêtu à l'extérieur d'un laminé d'aluminium classe A1
- Raccords flexibles DN15 de liaison entre panneaux à passage intégral disposant d'un agrément du CSTB.
- Dispositifs de fixations au Gros-œuvre.
- Raccords métalliques souples à sertir Ø15 mm filetés mâle 1/2" - profil M pour chaque panneau.
- Kits de suspensions câbles avec galet.

Préconisation :

- Marque **SABIANA** type **PULSAR inox. perforé** ou équivalent.

Sujétions :

- Mise en place et raccordements suivant notices techniques du fabricant.
- **Couleur RAL à définir avec le Maître d'Œuvre et le Maître d'Ouvrage.**
- Plan de calepinage à valider auprès du MOE et du bureau d'étude technique Become 29 pour validation.
- Les panneaux rayonnants sont dimensionnés pour un régime d'eau de 65-45°C



Localisation :

- Suivant plans.

12.4.3.2 - Vanne 2 voies combinée de régulation et d'équilibrage

Fourniture et pose de vannes 2 voies de régulation et d'équilibrage auto-équilibrante indépendante de la pression de marque IMI - TA-COMPACT-P.

Fonctions :

- Equilibrage et régulation indépendants de la pression.
- Réglage du débit maxi.
- Mesures : débit, pression différentielle disponible, température du fluide. Isolement.

Caractéristiques :

- Matériaux de construction : Corps fonte ou alliage résistant à la corrosion et à la dézincification. Référence AMETAL®.
- Paramétrage du signal de commande : 0(2)-10V, 10-(2)0V ou en demi-plage.
- Plage de température fluide -20°C/+120°C.
- Pression différentielle mini : DN15-20 ≤15kPa, DN25-32 ≤ 23kPa.
- Pression différentielle maxi ≥ 600 kPa (400kPa pour les DN ≥ 40).
- Prises de pression auto étanches
- Rangeabilité ≥ 75.
- Choix de la caractéristique linéaire, égale % ou égale % inversée.
- Enregistrement des erreurs.
- Duplication du paramétrage sur d'autres moteurs.
- Commande manuelle de secours externe.
- IP54 toute position.
- Paramétrage par application smartphone.
- Détection automatique de course à la mise sous tension.
- Fonction anti-grippage. Détection de colmatage.
- Position de replis sur erreur.
- Course ≥ 6.5mm.
- Force ≥ 160N.

Préconisations :

- Vanne 2 voies avec corps de vanne : **IMI-HYDRONIC** type **TA-COMPACT-P** – IMI TA.



- Servomoteur électrique proportionnel intelligent : **IMI-HYDRONIC** type **TA Slider 160** – IMI TA pour vanne de régulation auto-équilibrante TA.



Localisation :

- Suivant plans :
 - vannes et servomoteurs pour régulation des panneaux rayonnants.

12.4.3.3 - Régulation locale des panneaux rayonnants

Ensemble de régulation des panneaux rayonnants eau chaude comprenant, la fourniture, pose et raccordement d'une vanne deux voies motorisée (article précédent) fonctionnant en modulation type 3 points (230 V) et asservie à une sonde d'ambiance, ensemble comprenant :

Caractéristiques du régulateur :

- Alimentation 230 V AC
- Boîtier en polycarbonate avec écran LCD rétro éclairé
- Réglage de la consigne de 0 à 40 °C
- Communication : RS485 (ModBus, BACnet)
- Les paramètres de contrôle tels que la bande proportionnelle et le temps d'intégration peuvent être fixés via l'écran ou en utilisation Regio tool®. Le point de consigne peut être modifié à l'aide des touches AUGMENTER () et DIMINUER () situées à l'avant de l'appareil.
- Le régulateur est équipé d'une sonde de température intégrée. Néanmoins, afin d'assurer un contrôle précis et efficace de la température et du confort, prévoir la fourniture et pose de sondes externes de type PT 1000.

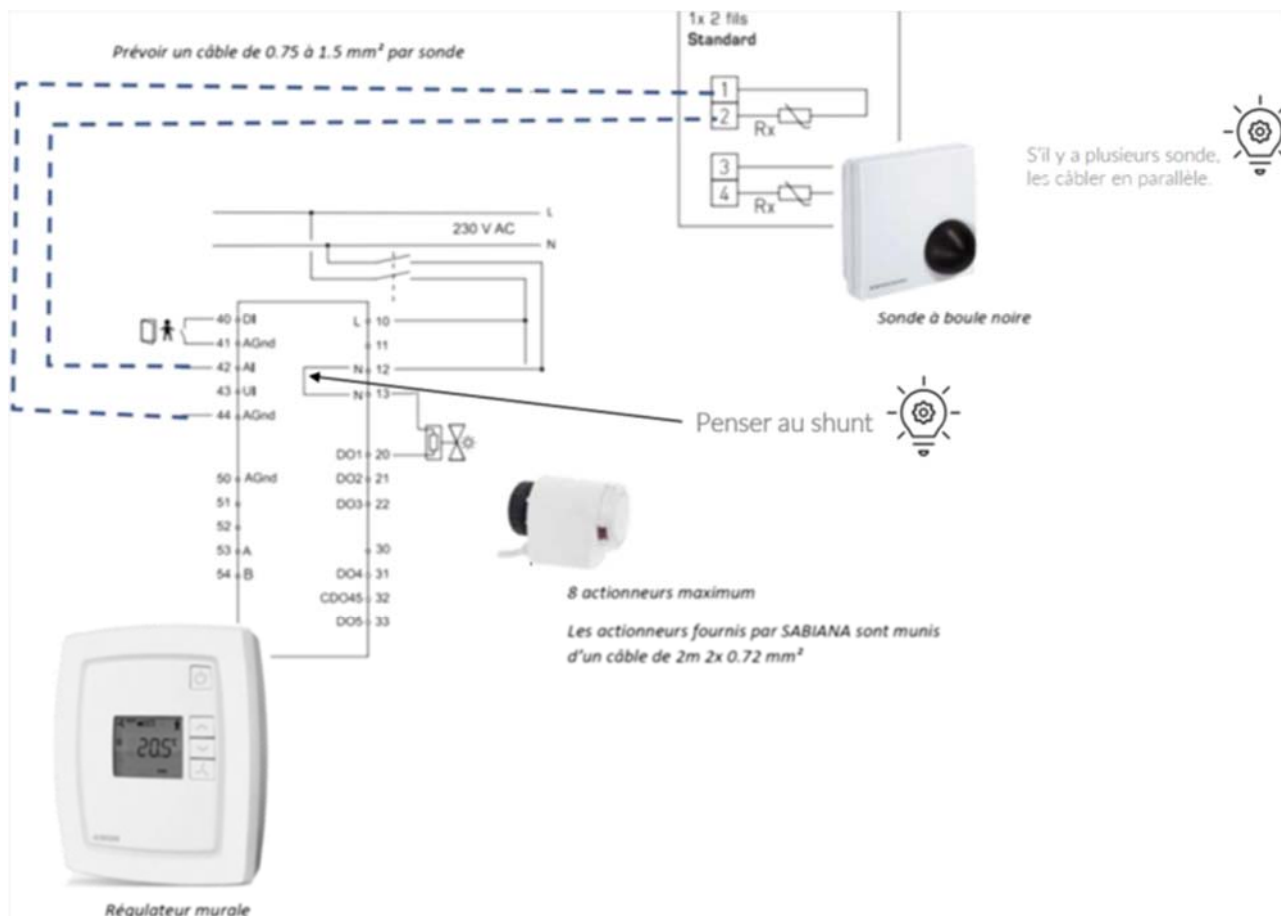
Préconisations :

- Vanne 2 voies de marque **IMI-HYDRONIC** type **TA-COMPACT-P – IMI TA** ou équivalent (article précédent).
- Moteur de vanne de type servo-moteur électriques fonctionnant en modulation type 3 points - alimentation en 230 volts (article précédent).
- Régulateur mural prévu pour circuits statique de marque **REGIN** type **PR-230CTD-EC** ou équivalent
- Sonde à boule noire de marque **REGIN** type **SB30** ou équivalent



Suétudes :

- L'appareil peut être configuré à l'aide du logiciel Regio tool® de chez SABIANA.
- Câblages et raccordements électriques depuis alimentations en attente de l'électricien à l'emplacement du régulateur.
- Emplacement de la sonde d'ambiance à définir à l'exécution.
- La sonde des panneaux rayonnants sera placée contre un mur à 1,8 m du sol, à l'abri des courants d'air et posée sur une semelle isolante.
- Liaisons thermostats/vannes à la charge du présent lot.



Localisation :

- Un ensemble pour chaque local.

12.4.4 - Distribution d'eau glacée

12.4.4.1 - Tuyauteries

Tuyauteries cuivre et accessoires

Distribution d'eau glacée bitube (fourniture, pose et raccordement de canalisations avec accessoires) depuis le point de raccordement défini ci-avant jusqu'aux émetteurs assurée en faux-plafond :

- écroui (épaisseur 1 mm) SANCO, estampillé NF, peints suivant prescriptions techniques,
- y compris vannes d'isolement,
- raccords, coudes, tés, manchons, brides,
- colliers de fixations isophoniques (interposition d'un joint souple), joints, fixations, supports,
- fourreaux métalliques de traversées de parois, percements et calfeutrements soignés, etc.
- compris raccords

Sujétions :

- Percements des parois, y compris fourreaux métalliques de traversée et calfeutrements acoustiques soignés à prévoir au présent lot.
- L'ensemble de la distribution aérienne sera rendu accessible (soit en plafond démontable, soit descentes apparentes).
- Les traversées de parois s'effectueront au moyen de fourreau constitué par un résilient de 5 mm (ex. : manchon de laine minérale) et les fourreaux dépasseront de plus de 10 cm de part et d'autre de la paroi concernée.
- Aucun passage de canalisation dans l'isolant des murs extérieurs.
- Les tubes et accessoires devront faire l'objet d'un Avis Technique du CSTB et leur mise en œuvre se fera selon les indications apportées par le fabricant de ces produits.

Localisation :

Suivant plans.

12.4.4.2 - Calorifuge réseaux d'eau glacée

- Fourniture et pose d'un calorifuge autour de toutes les canalisations d'eau glacée.

Caractéristiques :

- Calorifuge réalisé par un matériau isolant en polystyrène extrudé RAVATHERM pré-fendu et pré-adhésive,
- Pare vapeur ARMACAL blanc pré revêtu en usine
- Système de fermeture par joint butyl,
- Conductivité thermique = 0,032 W/m.°C,
- Classement au feu compris entre A2-s1-d1 et B-s3-d1,
- Estampillé NF,
- Réalisation des jointures et des collages,
- Support isolant de tuyauteries (placé sous les supports de fixations).

Sujétions :

- Classe d'isolation au sens de la réglementation thermique :
 - * Classe 3 en faux-plafonds.
 - * Classe 4 en vide technique

Épaisseurs recommandées pour réseau eau froide à 7°C et ambiance à 26°C avec convection 1m/s selon normes NF ISO12 241		
Épaisseur d'isolant (mm)	Classe 3 - Tuyau Øext. (mm)	Classe 4 - Tuyau Øext. (mm)
25	17 à 42	17 à 27
30	49 à 60	34
40	63 à 133	42 à 60
50	140 à 356	63 à 114
60		Sur consultation
70		Sur consultation

Préconisation :

- Calorifuge de marque **ARMACELL FRANCE** type **STYROCLIM** épaisseur suivant tableau ci-avant ou équivalent.
- Supports de marque ARMACELL type ARMAFIX ou équivalent.

Nota:

- Le calorifuge des réseaux de distribution en faux plafond devra être compatible avec l'obtention de la **Classe 3** au sens de la réglementation thermique, l'ensemble des organes présents sur le réseau (vannes, doigts de gants, compteurs...) sera calorifugé à l'aide de coquilles préfabriquées dédiées. Aucun élément présent sur les réseaux de distribution ne doit constituer un point faible sur le plan de l'isolation thermique du réseau.

Localisation :

- Quantités suivant diamètres des canalisations.

12.4.4.3 - Lyres de dilatation

Fourniture et pose de lyres ou compensateurs de dilatation sur les canalisations d'eau glacée, lorsque la longueur en partie droite sera supérieure à 15 ml.

12.4.5 - Cassette 4 tubes

12.4.5.1 - Cassette 4 tubes

Fourniture et poses d'unités intérieures de type cassettes.

Caractéristiques :

- Cassette 4 tubes
- 4 voies de soufflage avec possibilité de fermer un ou deux volets de manière indépendante afin d'améliorer la diffusion d'air dans les volumes
- Technologie BLDC - moteur EC
- Modulation de la puissance via le débit de ventilation
- Façade design plate de couleur blanche (RAL 9010)
- Pompe de relevage des condensats
- Moto-ventilateur à entraînement direct
- Filtre longue durée lavable
- Système de contrôle électronique et télécommande filaire
- Alimentation en mono 220V + N + T

Préconisations :

- Cassettes de marque **DAIKIN** Type **FWF-DF (4 tubes)** ou équivalent
- Grille design blanche de marque **DAIKIN** type **BYFQ60CW** ou équivalent

Modèle	P. Frigo nominale (kW)	P. Calo nominale (kW)	Dimensions HxLxP (mm)	Dimensions façade HxLxI (mm)	Poids (kg)	Niveau Pression Sonore (dB(A))	Débit d'air (m3/h)
FWF 02	2,00	3,31	260 x 642 x 575	46 x 620 x 620	16	19 / 23 / 27	278 / 388 / 498
FWF 03	3,00	4,15	260 x 642 x 575	46 x 620 x 620	17	22 / 25 / 28	363 / 455 / 516
FWF 04	4,07	4,59	260 x 642 x 575	46 x 620 x 620	17	22 / 27 / 33	369 / 496 / 623



Sujétions :

- Emplacement définitif à déterminer avec le Maître d'Oeuvre.
- Compris suspendes au présent lot, depuis la structure
- **Installations et mise en service suivant notices techniques du fabricant. Pose en relation avec le lot faux plafond électricité pour intégration et indication des trappes de visite pour entretien.**
- Le dimensionnement des installations de chauffage -r rafraîchissement est à la charge de l'entreprise les dénominations sur les plans et le CCTP sont données à titre indicatif.

Localisation :

- Suivant plans.
 - Taille 02 : Box d'appel 2 places
 - Taille 03 : Box d'appel 4 places & Salle de réunions
 - Taille 04 : Circulation

12.4.5.3 - Vanne 3 voies combinée de régulation et d'équilibrage

Fourniture et pose de vannes 3 voies de régulation et d'équilibrage auto-équilibrante indépendante.

Fonctions :

- Equilibrage et régulation indépendants de la pression.
- Réglage du débit maxi.
- Mesures : débit, pression différentielle disponible, température du fluide. Isolement.

Caractéristiques :

- Matériaux de construction : Corps fonte ou alliage résistant à la corrosion et à la dézincification. Référence AMETAL®.
- Paramétrage du signal de commande : 0(2)-10V, 10-(2)0V ou en demi-plage.
- Plage de température fluide -20°C/+120°C.
- Pression différentielle mini : DN15-20 ≤15kPa, DN25-32 ≤ 23kPa.
- Pression différentielle maxi ≥ 600 kPa (400kPa pour les DN ≥ 40).
- Prises de pression auto étanches
- Rangeabilité ≥ 75.
- Choix de la caractéristique linéaire, égale % ou égale % inversée.
- Enregistrement des erreurs.
- Duplication du paramétrage sur d'autres moteurs.
- Commande manuelle de secours externe.
- IP54 toute position.
- Paramétrage par application smartphone.
- Détection automatique de course à la mise sous tension.
- Fonction anti-grippage. Détection de colmatage.
- Position de replis sur erreur.
- Course ≥ 6.5mm.
- Force ≥ 160N.

Préconisations :

- Vanne 3 voies avec corps de vanne : Modèle **EKWV3V3W5A** de marque **DAIKIN** ou équivalent.
- Servomoteur électrique proportionnel intelligent

Localisation :

- Suivant plan :
 - vannes et servomoteurs pour régulation des cassettes 4 voies.

12.4.5.4 - Régulation locale des cassettes

Ensemble de régulation des cassettes comprenant, la fourniture, pose et raccordement d'une vanne trois voies motorisée (article précédent) fonctionnant en modulation (230 V), ensemble comprenant :

Fonctions - Caractéristiques :

- Contrôle des unités terminales DAIKIN avec un moteur BLDC (inverter) ou un moteur AC multi-vitesses
- Pilotage des vannes de type TOR ou modulantes (V3V & V2V)
- Pilotage d'une batterie électrique
- Réglage de la température de l'air par variation automatique de la vitesse du ventilateur (3 vitesses maximum) ou par commande On-Off du ventilateur à une vitesse fixe (3 vitesses maximum)
- Fonction Économie d'énergie
- Fonctionnement suivant plages horaires programmables (3 emplacements par jour - On/Off et température de consigne configurable)
- Choix du mode Rafraîchissement / Chauffage par commande locale, à distance ou via « Change Over Automatique » (côté air en 4 tubes et côté eau en 2 tubes)
- Gestion de l'humidité relative (avec sonde d'hygrométrie FWHSKA) : affichage de l'humidité relative et fonction déshumidification (en mode froid, il permet de réduire l'HR de 10 %)
- Possibilité d'une gestion Maître/Esclave sur ModBus RS485 (sur 247 unités maximum, dans lesquelles, une unité joue le rôle du maître et gère toutes les unités esclaves)
- Intégration sur GTC via protocole ModBus
- Télécommande déportée (possibilité d'installation intégrée avec kit FWECKA)
- Sonde d'ambiance interne à la télécommande
- Rétroéclairage de l'écran
- 2 sorties numériques configurables
- Alimentation 230 V AC
- Boîtier en polycarbonate avec écran LCD rétro éclairé

- Communication : ModBus RD485

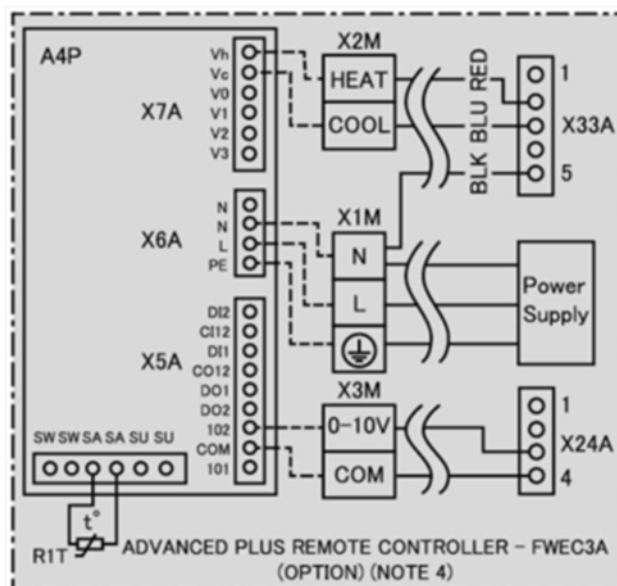
Préconisations :

- Vanne 3 voies de marque **DAIKIN** ou équivalent (article précédent).
- Moteur de vanne de type servo-moteur électriques fonctionnant en modulation : alimentation en 230 volts (article précédent).
- Régulateur mural prévu de marque **DAIKIN** type **FWEC-3A-** ou équivalent



Suiétions :

- Câblages et raccordements électriques depuis alimentations en attente de l'électricien à l'emplacement du régulateur.
- Emplacement de la sonde d'ambiance à définir à l'exécution.
- Liaisons thermostats/vannes à la charge du présent lot.



Localisation :

- Un ensemble pour chaque local.

12.4.5.5 - Évacuation des condensats

Fourniture, pose et raccordement de tuyauteries depuis chaque unité intérieure jusqu'au réseau EU à proximité y compris raccordements et calfeutrement des traversées.

Caractéristiques :

- Canalisations en PVC M1 (ø 32 mm) série évacuation en faux-plafond et supports.

12.4.6 - Nettoyage / Rinçage

Avant mise en service définitive, le présent devra les prestations suivantes:

Nettoyage / Rinçage de l'installation de chauffage

- Remplissage de l'installation et vidange pour nettoyage des circuits.
- Traitement de l'ensemble de l'installation de chauffage (local technique) y compris installation intérieure par un lessivage complet du réseau à l'aide d'un traitement sous ATEC CSTBat du type SoluTECH LESSIVAGE ET DESEMBOUAGE ou équivalent dosé à 5L/m3 de marque PERMO ou équivalent. Fourniture du PV correspondant.

Nettoyage / Rincage de l'installation sanitaire

- Nettoyage désinfection et détartrage complet des réseaux d'eau sanitaires, par injection de produits (avec pompe doseuse) de marque PERMO type BWT DW-3002 ou équivalent, dosage et mise en œuvre selon recommandations du fabricant (temps de contact maximum : 1h) et fourniture du PV correspondant.

Analyse d'eau

- La réalisation après travaux des analyses d'eau par un organisme LABOCEA type D1 EDCH (eau destinée à la consommation humaine) suivant le code de la santé publique (article R1321 et suivants) et recherche de légionelles, et fourniture des rapports correspondants (1 point en chaufferie et 2 points dans le bâtiment).

Sujétions :

- L'ensemble des produits introduits dans l'installation seront neutre, non agressif ou corrosif, non irritant et non toxique.
- L'entrepreneur s'équipera de tout le matériel nécessaire à une parfaite mise en œuvre : dispositif de chauffage de l'eau pour dissoudre la poudre, pompe, fût ouvert, etc... ; il devra également disposer d'un contrôleur de concentration.
- L'entrepreneur ou son sous-traitant fournira un procès-verbal attestant des conditions de réalisation des différentes opérations et faisant apparaître les mesures de contrôles nécessaires (concentration, PH, etc...).

12.5 - TRAVAUX DE VENTILATION DOUBLE-FLUX

Une VMC double flux à fonctionnement sur horloge sera installée dans le vide technique pour desservir l'ensemble de la zone concernée par les travaux.

Les débits de soufflage et de reprise en mode occupation seront de 1200 m3/h.

12.5.1 - Centrale double-flux

Fourniture, pose et raccordement d'une centrale double-flux ayant les caractéristiques suivantes :

Caractéristiques :

- Conformité CE et ErP 2018
- Échangeur à roue haut rendement de 82% certifié EUROVENT,
- Moteur d'entraînement EC Basse Consommation
- Absence de condensat
- Châssis autoportant, panneau double peau acier galvanisé C5 avec 45 mm d'isolation en laine de roche
- **Revêtement C5 pour résistance aux environnements agressifs**
- Portes d'accès sur charnières démontables avec serrure 1/4 tour
- Finition externe par poudrage époxy couleur blanc RAL7035
- Filtre F7 sur le soufflage et M5 pour la reprise (filtres M1)
- Régulation intégrée C5.1 avec communication Modbus et Bacnet
- Registre antigel motorisé SRU-M diamètre 315
- Batterie eau chaude de préchauffage intégrée de 5,8 kW
- Alimentation électrique Triphasé 400V pour la CTA (Puissance 0.55kW par moteur).

Accessoires :

- 4 Manchettes souples rectangulaires 400x300 M0, à joints pour l'étanchéité du réseau.
- Pose sur plots anti-vibratiles procurant un taux de filtrage des vibrations d'au moins 95 %.
- Prévoir jeu de filtre supplémentaire neuf à disposition pour la maintenance.

Préconisations :

- Centrale de marque **ATIB** type **Verso R 1500-UH-HCW** avec niveau de récupération SL

Sujétions :

- Implantation de la centrale de façon à pouvoir réaliser l'entretien facilement.
- Tous moyens de manutention et de grutage en extérieur, de pose et de raccordement à la charge du présent lot.

Localisation :

- En vide technique

12.5.2 - Réseau de ventilation

12.5.2.1 - Conduits rigides en Acier Galva

Fourniture et pose de :

- Conduits circulaires ou rectangulaires ou oblong,
- Pièces de transformation
- Manchons résilient en traversée de parois.
- Calfeutrements au niveau des traversées de dalle et de parois à la charge du présent lot, de même nature que la paroi traversée
- Trappes de visites étanches
- Supports de gaines horizontaux anti-vibratiles en caoutchouc recyclé

Caractéristiques :

- En tôle d'acier galvanisé rigide, agrafés en spirales et réalisés selon la norme NF P 50.401,
 - Compris, piquages, tés, coudes, tés avec bouchons de visite, supports et fixations.
 - Ensemble des **accessoires à joints** certifiée de classe D selon la norme EN 12237.
 - Trappes d'accès à joint pour l'entretien à positionner judicieusement en phase EXE de manière à pouvoir entretenir l'ensemble du réseau.
 - Fixation anti vibratile pour le supportage des gaines de ventilation en faux plafond.
 - Prévoir mastic d'étanchéité + scotch finition aluminium au niveau des raccords

Sujétions :

- **Les réseaux (gainés, tés souche, etc...) devront être correctement dimensionnés et ce afin de permettre un bon équilibrage des installations afin d'obtenir les débits d'extraction réglementaires au niveau des bouches et ce sachant qu'il n'est pas prévu de registres d'équilibrage.**
- Les conduits seront fixés à l'aide de colliers et de feuillards.
- Colliers de serrage et de fixation adéquats pour fixation des conduits sur les bouches d'extraction.
- Toutes les pièces de raccordement seront livrées d'usine, utiliser au maximum des accessoires étanches préfabriqués en usine (ne pas utiliser de "piquages express").
- Désolidarisation des gaines de la structure.
- Implantation et dimension des trappes de visites conformes à la norme NF EN 12097 (Exigences relatives aux composants destinés à faciliter l'entretien des réseaux de conduits, indice de classement: E51-734)
- Pour les traversées de dalles, la liaison béton / conduit sera assurée par un joint de traversée de dalle, permettant d'amortir les vibrations dans les structures et les émissions d'ondes sonores.
- Prévoir des calfeutrements phoniques soignés à chaque traversée horizontale de gaine entre locaux.
- Calfeutrements de tous les éléments de gros œuvre traversés avec un matériau de même performance acoustique que la paroi, y compris les calfeutrements soignés en gaines techniques autour des réseaux avec respect du degré coupe-Feu.
- Les traversées de parois s'effectueront au moyen de fourreau constitué par un résilient de 5 mm (ex. : manchon de laine minérale supérieure à 5 mm) et les fourreaux dépasseront de plus de 10 cm de part et d'autre de la paroi concernée.

Localisation :

- Ensemble des réseaux suivant plan.

12.5.2.2 - Calorifuge des gaines

Fourniture et pose du calorifuge sur les réseaux aérauliques

Caractéristiques :

- Gainés intérieures au rejet (en plénum) :
 - Isolation des conduits par rouleau de laine de verre de masse volumique de 20 kg/m³ et d'épaisseur **25 mm**, (classement au feu A2-s1-do) revêtu d'un pare-vapeur aluminium renforcé d'une grille de verre carrée.
- Gainés extérieures au soufflage à la reprise, à la prise d'air neuf (En vide technique) :
 - Isolation des conduits par une laine de roche de masse volumique de 40 kg/m³ et d'épaisseur **50 mm**, (classement au feu A2-s1-do) avec revêtement en tôle d'aluminium étanche type Isoxal.

Préconisations :

- Réseaux en vide technique : Isolation de marque **ROCKWOOL** et revêtement Isoxal de marque **SAFISOL**

Sujétions :

- Mise en œuvre soignée pour éviter tout risque de condensation.
- Compris isolation des pièges à sons.

Localisation :

- Sur tous les réseaux de soufflage et de reprise, à la prise d'air neuf
- Sur l'ensemble des réseaux d'air neuf et de rejet

12.5.2.3 - Conduits flexibles acoustiques M0

Fourniture et pose de conduits flexibles acoustiques pour raccordement des bouches terminales

Caractéristiques :

- Gaine intérieure en alu perforé M0
- Isolant phonique en laine de verre 25mm, densité de 16 kg/m³
- **Gaine extérieur M0** y compris fixations.

Préconisation :

- Réseaux de marque **FRANCE AIR** type **PhoniFlex** M0/M0 ou équivalent,

Sujétions :

- Longueur entre 1m et 1.5m
- L'étanchéité de la jonction collecteur/bouche sera de classe C.

Localisation :

- Suivant plan pour raccordement de l'ensemble des bouches et/ou diffuseurs de soufflage et de reprise

12.5.2.4 - Prise d'air neuf

Fourniture et pose d'une grille en bout de réseau de prise d'air neuf et d'une grille de ventilation naturelle du vide technique.

Caractéristiques :

- Grille extérieure en aluminium anodisé
- Ailettes pare pluie inclinées à 45°
- Ailettes pare-gouttes incorporées
- Grillage anti-volatiles
- Plénum de raccordement
- Contre cadre à sceller
 - * Profil en L 20x50 en acier galvanisé
 - * 4 pattes de scellement fixes

Préconisation :

- Prise d'air neuf sous escalier : Grille extérieure de marque **ATIB** type **EXT-50A 600X400mm (pas de 50mm - section de passage de 0.13m²)** ou équivalent.
- Ventilation naturelle du vide technique sous escalier : Grille extérieure de marque **ATIB** type **EXT-50A 1200X400mm (pas de 50mm)** ou équivalent.
- Contre cadre à sceller de marque **ATIB** type **CC** ou équivalent.

Sujétions :

- Teinte RAL au choix du MOA, à valider avant exécution.

Localisation :

- Sur le réseau de prise d'air neuf en toiture

12.5.2.5 - Rejet d'air

Fourniture et pose d'une sortie de toiture en bout de réseau de rejet d'air.

Caractéristiques :

- Exutoire de toiture circulaire en acier galvanisé
- Raccordement circulaire par emboîtement direct
- Ailettes pare pluie
- Grillage anti-volatiles

Préconisation :

- Édicule de toiture de marque **ATIB** type **VHL 315** ou équivalent.

Sujétions :

- Teinte RAL des édicules au choix de l'Architecte, à valider avant exécution.



Localisation :

- Sur le réseau de rejet d'air

12.5.2.6 - Pièges à sons circulaires

Fourniture et pose de silencieux circulaire à baffle :

Caractéristiques :

- Protection de la laine par tôle perforée

- Enveloppe réalisée en acier galvanisé roulée-agrafée ou spiralée suivant le diamètre
- Raccordement par emboîtement lisse avec joint d'étanchéité
- Isolation acoustique par laine minérale surfacée avec voile de verre classement au feu Euroclasse A1
- Isolation de 50mm
- Tôle de protection intérieure perforée dans le flux d'air

Préconisation :

- Pièges à sons de marque **ATIB** de type **OPTIMUM 50** longueur 900 mm en sortie de centrale
- Pièges à sons de marque **ATIB** de type **OPTIMUM 50** longueur 600 mm sur réseaux

Sujétions :

- Pré dimensionnement fourni : **L'entreprise est responsable des performances des silencieux.**

L'entreprise fournira les notes de calculs relatives aux silencieux attestant que les objectifs sont respectés.

L'entreprise fournira les notes de calculs justifiant les performances des silencieux.

Localisation :

- Sur le Soufflage, la Reprise, l'Air Neuf et le Rejet de la CTA
- Sur les réseaux de soufflage et de reprise selon plans (silencieux de téléphonie)

12.5.2.7 - Gestion CO2

Fourniture et pose d'un système de modulation du débit d'extraction et de soufflage en fonction de l'occupation par variation de débit (de 20% à 100%) pilotée par sonde CO2

Caractéristiques :

Boîtes à débit variable :

- Tunnel et lame en acier galvanisé
- Isolation double peau 50mm
- Joints d'étanchéité TPE à double lèvres sertis dans le corps de la boîte
- Croix de mesure alu permettant la mesure de la vitesse jusqu'à 6m/s
- Volet de régulation de forme elliptique équipé d'un joint périphérique
- Servomoteur BELIMO
- Régulateur analogique MP BUS permettant de modifier les paramètres sur chantier par un smartphone (NFC)
- Alimentation 24 Vdc (depuis coffret VSS-PSU)

Transmetteur CO2 :

- Transmetteur CO2 en gaine
- Plage de CO2 : de 0 à 2000 PPM
- Plage de Température : de 0°C à 50°C
- Humidité relative : de 0 à 100% (précision +/- 3% HR)
- 1 sortie analogique (0-10V)
- Alimentation 24 VAC/DC
- Alimentations électriques permettant la communication entre la sonde CO2 et les registres, équipés d'un transformateur 230-24V, IP65 (depuis coffret spécifique).

Préconisation :

- Boîtes à débit variable diamètre 250mm sur réseau d'extraction : marque **ATIB** type **RDDV-C-MP** Options Maître
- Boîtes à débit variable diamètre 250mm sur réseau de soufflage : marque **ATIB** type **RDDV-C-MP** Options Esclave
- Transmetteur CO2 en gaine : marque **ATIB** type **22DC11**

Sujétions :

- Débits des registres motorisés paramétrés d'usine sur demande avant commande
- Alimentations électriques et câblage : voir paragraphe Électricité

Localisation :

- Suivant plans :
 - Pour modulation des débits dans la salle de réunions

12.5.3 - Électricité, paramétrage et mise en service

12.5.3.1 - Coffret d'alimentation

Fourniture et pose d'un coffret d'alimentation et de transfert d'information pour boîtes à débits variables et sondes CO2.

Caractéristiques :

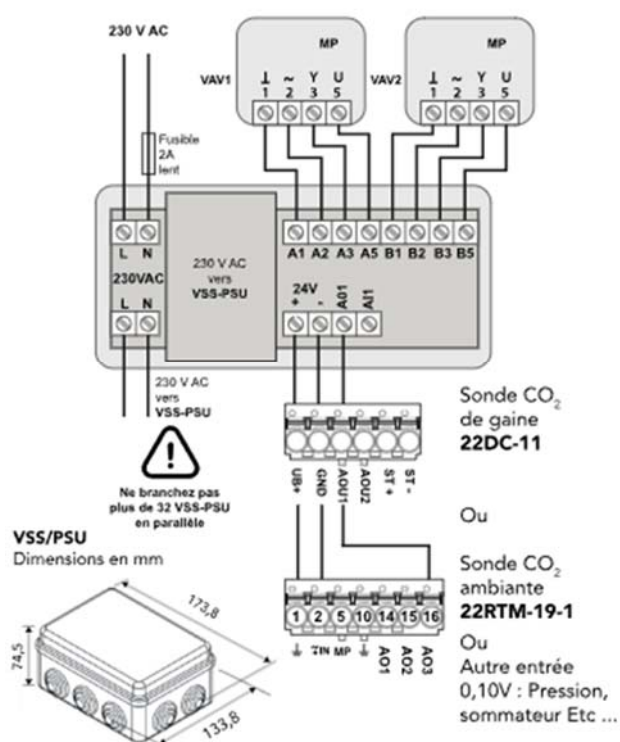
- Boîtier IP65 (L 173,8 x l133,8 x h74,5mm)
- Plage de température : 0°C à 65 °C
- Transformateur 230/24V intégré
- Alimentation 230V

Préconisation :

- Coffret de marque **ATIB** type **VSS-PSU** ou équivalent,

Sujétions :

- Schéma de câblage



12.5.3.2 - Câblage

- Raccordement électrique de la CTA et du contact sec M/A depuis l'attente de l'électricien
- Alimentation et raccordements électriques des boîtes à débits variables sur les réseaux depuis coffret VSS-PSU
- Alimentation et raccordements électriques du transmetteur CO2 depuis coffret d'alimentation et de transfert d'information
- Bus de communication depuis la centrale jusqu'aux boîtes à débits variables (permet de réaliser une surventilation nocturne)

Désignation	Alimentation	Puissance (kW) Intensité (A)	Type de câble	Localisation
Régulateur à débit variable réseau d'extraction	24V	-	-	Salle de réunions
Régulateur à débit variable réseau de soufflage	24V	-	-	Salles de réunions
Sonde CO2	24V	-	-	Réseau de reprise de la salle de réunions

12.5.3.3 - Paramétrage et mise en service

Paramétrage sur site par le fabricant.

- Réglage du débit hygiénique
- Déclenchement via plage horaire et modulation par régulateur de débit variable
- Réglage des paramètres des boîtes à débit variables

Sujétions :

- Fournir Prix de vente de mise en service
- P.V. de mise en service à transmettre à la réception

12.5.3.4 - Commande

Boîtier de commande de la CTA

- Boîtier déporté à installer dans le vide technique, câblage et raccordement au présent lot.
- Câblage de la commande entre la centrale et le local technique au présent lot.

12.5.4 - Grilles de reprise 600x600 type DC 570 S

Fourniture et pose de diffuseurs de reprise, y compris les régulateurs de débit

Caractéristiques :

- Diffuseur à tôle perforée
- Face apparente en tôle d'acier perforée peinte en blanc (RAL 9010)
- Installation sur profil en T des plafonds suspendus
- Plénum isolé et piquage horizontal circulaire

Préconisation :

- Diffuseurs de reprise avec accessoires de marque **ATIB** type **DC 570 S** ou équivalent
- Régulateurs de débit constant de marque **ATIB** type **RDR**

Sujétion :

- Régulateurs de débit à positionner en amont des diffuseurs d'une longueur de 1 à 2m (avant conduit flexible).
 - Procès-verbal d'essai acoustique à fournir au Maître d'Oeuvre avant commande du matériel.
 - Niveau sonore : Objectif $L_p \leq NR30$ limité à 35 dB(A).
 - Mise en œuvre suivant recommandations du fabricant.
- Positionnement des grilles de reprise à valider par le maître d'ouvrage et l'architecte
- Synthèse à réaliser avec l'électricien et le lot faux-plafonds

Localisation :

- Salle de réunions (reprise)

12.5.5 - Diffuseurs de soufflage type DOR

Fourniture, pose et raccordement de diffuseurs de soufflage, y compris les régulateurs de débits.

Caractéristiques :

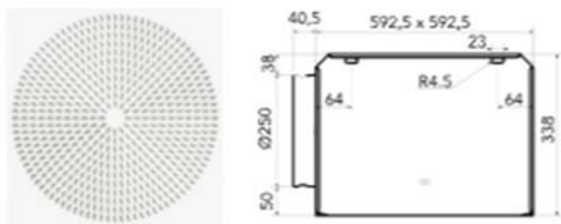
- Diffuseur rectangulaire à effet COANDA
- Panneau réalisé en acier galvanisé, peint en blanc, RAL 9010
- Façade avec perforations concentriques à fort pouvoir d'induction
- Plénum de raccordement isolé 5mm avec piquage horizontal
- Raccordement sur plénum & fixation par vis centrale au plénum

Préconisation :

- Diffuseurs de soufflage de marque **ATIB** type **DOR 600X600** y compris module RDR ou équivalent
- Plénum de raccordement de marque **ATIB** type **PBQ-H-Z** ou équivalent

Sujétion :

- Régulateurs de débit à positionner en amont des diffuseurs d'une longueur de 1 à 2m (avant conduit flexible).
 - Procès-verbal d'essai acoustique à fournir au Maître d'Oeuvre avant commande du matériel.
 - Niveau sonore : Objectif $L_p \leq NR30$ limité à 35 dB(A).
 - Mise en œuvre suivant recommandations du fabricant.
- Positionnement des diffuseurs à valider par le maître d'ouvrage
- Synthèse à réaliser avec l'électricien et le lot faux-plafonds



Localisation :

- Salles de réunions (soufflage)

12.5.6 - Bouches de soufflage / reprise type AUREA

Fourniture, pose et raccordement de bouches de soufflage / reprise. Les bouches seront raccordées par l'intermédiaire de liaisons flexibles étanches permettant une étanchéité de la jonction "bouche/réseau".

Caractéristiques :

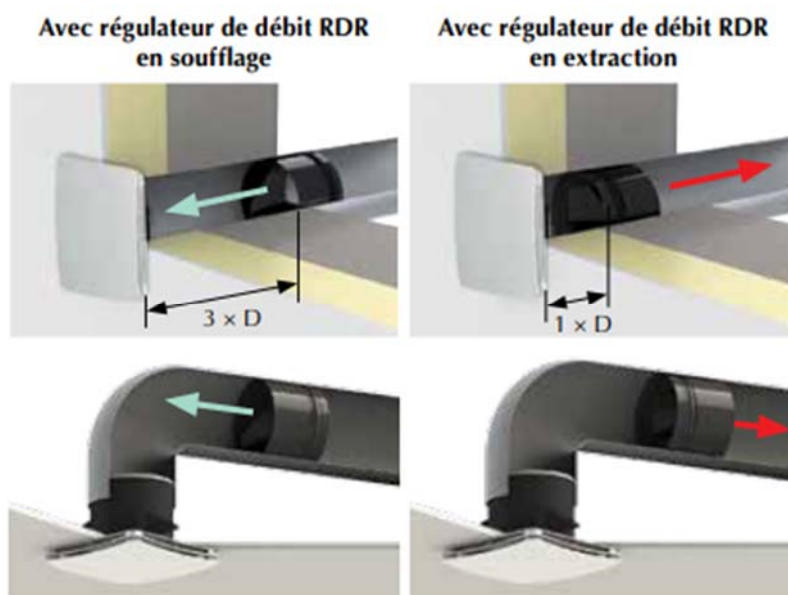
- une face avant et une base en matière plastique ABS de coloris blanc.
- une manchette de raccordement et joint souple à lèvres de type "EPDM".
- un module de régulation type RDR permettant un réglage précis du débit

Préconisation :

- Bouches d'extraction / soufflage de marque **ATIB** type **AUREA** y compris module RDR ou équivalent

Sujétion :

- Les bouches d'extraction et de soufflage devront être positionnées à 15 cm minimum des murs et des angles de la pièce (espace nécessaire pour pose de l'appareil de prise de mesure des débits). Elles ne seront pas placées derrière une canalisation ou tout autre équipement.
- Le nettoyage du module d'extraction des bouches ne nécessitera pas le démontage de la liaison "bouche/gaine" et pourra être effectué facilement par l'utilisateur, y compris pour accéder à la bouche.
- Raccords de fixation entre bouches et réseaux devront être avec joints d'étanchéité.
- Colliers de serrage et de fixation adéquats pour fixation des bouches sur les conduits rigides.
- La totalité des conduits collectifs sera réalisée en matériaux rigides, à l'exception des piquages individuels (vers les bouches d'extraction) situés dans une gaine technique ou un plénum qui peuvent être réalisés en matériau métallique flexible.
- Couleur des bouches à déterminer avec le Maître d'Ouvrage et le Maître d'Œuvre.



Localisation :

- Ensemble des bureaux & circulation hors salle de réunions

12.5.7 - Mise en service, essais et réception

Vérification des points suivants au présent lot :

- Mise en service des installations et programmations (mise en service Fabricant obligatoire)
- Contrôle de l'étanchéité des réseaux
- La bonne fixation des bouches, gaines et appareils
- Le raccordement aux circuits de protection
- L'étanchéité du réseau
- Contrôle des débits de ventilation
- Le niveau de bruit de l'installation

Procès-verbal d'essais AQC VMC2 - Ventilation Mécanique Double-Flux adressé au Maître d'Oeuvre.

Localisation :

1 ensemble pour les installations de ventilations.

12.6 - TRAVAUX DE VENTILATION SIMPLE FLUX

12.6.1 - Principe

L'installation simple flux existante (VMC des sanitaires) sera déposée pour permettre de réaliser les renforts de structure et dévier le réseau de la trémie créée (verrière).

12.6.2 - Groupe motoventilateur

- Dépose et repose du caisson existant, y compris raccordement au nouveau réseau de VMC.



Localisation :

- Suivant plans : Caisson C4 ODYSSEE dans vide technique

12.6.3 - Réseau de ventilation

12.6.3.1 - Conduits rigides en Acier Galva

Fourniture et pose de :

- Conduits circulaires,
- Pièces de transformation
- Manchons résilient en traversée de parois.
- Calfeutrements au niveau des traversées de dalle et de parois à la charge du présent lot, de même nature que la paroi traversée
- Trappes de visites étanches

Caractéristiques :

- En tôle d'acier galvanisé rigide, agrafés en spirales et réalisés selon la norme NF P 50.401,
 - Compris, piquages, tés, coudes, tés avec bouchons de visite, supports et fixations.
 - Ensemble des **accessoires à joints** certifiée de classe D selon la norme EN 12237.
 - Trappes d'accès à joint pour l'entretien à positionner judicieusement en phase EXE de manière à pouvoir entretenir l'ensemble du réseau.
 - Fixation anti vibratile pour le supportage des gaines de ventilation en faux plafond.
 - Prévoir mastic d'étanchéité + scotch finition aluminium au niveau des raccords

Préconisation :

- Gainés de marque **OUEST VENTIL** ou équivalent
- Accessoires à joints d'étanchéité de marque **OUEST VENTIL**

Sujétions :

- **Carottages des murs de refends à la charge du lot Gros-Oeuvre**
- **Les réseaux (gainés, tés souche, etc...) devront être correctement dimensionnés afin de permettre un bon équilibrage des installations afin d'obtenir les débits d'extraction réglementaires au niveau des bouches et ce sachant qu'il n'est pas prévu de registres d'équilibrage.**
- L'étanchéité du réseau devra être parfaite.
- Les conduits seront fixés à l'aide de colliers et de feuillards.
- Colliers de serrage et de fixation adéquats pour fixation des conduits sur les bouches d'extraction.

- Toutes les pièces de raccordement seront livrées d'usine, utiliser au maximum des accessoires étanches préfabriqués en usine (ne pas utiliser de "piquages express").
- Désolidarisation des gaines de la structure.
- Implantation et dimension des trappes de visites conformes à la norme NF EN 12097 (Exigences relatives aux composants destinés à faciliter l'entretien des réseaux de conduits, indice de classement: E51-734)
- Pour les traversées de dalles, la liaison béton / conduit sera assurée par un joint de traversée de dalle, permettant d'amortir les vibrations dans les structures et les émissions d'ondes sonores.
- Prévoir des calfeutrements phoniques soignés à chaque traversée horizontale de gaine entre locaux.
- Calfeutrements de tous les éléments de gros œuvre traversés avec un matériau de même performance acoustique que la paroi, y compris les calfeutrements soignés en gaines techniques autour des réseaux avec respect du degré coupe-Feu.
- Les traversées de parois s'effectueront au moyen de fourreau constitué par un résilient de 5 mm (ex. : manchon de laine minérale supérieure à 5 mm) et les fourreaux dépasseront de plus de 10 cm de part et d'autre de la paroi concernée.

Localisation :

- Ensemble des réseaux suivant plan.

12.6.3.2 - Pièges à sons circulaires

Fourniture et pose de silencieux circulaire à baffle :

Caractéristiques :

- Protection de la laine par tôle perforée
- Enveloppe réalisée en acier galvanisé roulée-agrafée ou spiralée suivant le diamètre
- Raccordement par emboîtement lisse avec joint d'étanchéité
- Isolation acoustique par laine minérale surfacée avec voile de verre classement au feu Euroclasse A1
- Isolation de 50mm
- Tôle de protection intérieure perforée dans le flux d'air

Préconisation :

- Pièges à sons de marque **ATIB** de type **OPTIMUM 50** longueur 900 mm

Sujétions :

- Pré dimensionnement fourni : **L'entreprise est responsable des performances des silencieux.**

L'entreprise fournira les notes de calculs relatives aux silencieux attestant que les objectifs sont respectés.

L'entreprise fournira les notes de calculs justifiant les performances des silencieux.

Localisation :

- Sur le réseau d'aspiration

12.6.4 - Rejet d'air

Fourniture et pose de sifflets grillagés en bout de réseau de rejet d'air

Caractéristiques :

- Auvent pare pluie en acier galvanisé avec grillage anti volatiles

Préconisation :

- Sifflet/Auvent de marque **ATIB**

Localisation :

- Suivant plans : Rejet d'air en vide technique

12.6.5 - Bouches d'extraction autoréglables

Fourniture et pose de bouches d'extraction autoréglables

Caractéristiques :

- Corps en polystyrène blanc,
- Grille amovible,
- Volet autorégulant assurant un débit d'extraction déterminé

Accessoires :

- Manchette de raccordement plastique avec joint de marque **ATIB** type **MPJ 125** ou équivalent.
- Module d'isolation acoustique de marque **ATIB** type **MIA** ou équivalent.

Préconisation :

- Bouches d'extraction avec accessoires de marque **ATIB** type **ALIZE S** ou équivalent.

Sujétion :

- Réglage du débit à la charge de l'entreprise.
- Procès-verbal d'essai acoustique à fournir au Maître d'Oeuvre avant commande du matériel.
- Raccords de fixation entre bouches et réseaux devront être avec joints d'étanchéité.

Localisation :

- Bouches d'extraction suivant plans (sanitaires).

12.6.6 - Électricité, paramétrage et mise en service

12.6.6.1 - Câblage

- Raccordement du caisson d'extraction et des dépressostats depuis l'attente électrique existante.

12.7 - TRAVAUX DE PLOMBERIE-SANITAIRE

- Le présent lot doit également, lors de la lecture de ce CCTP et de l'élaboration de son chiffrage, se reporter au paragraphe "Limites de prestations" et de tenir compte de l'ensemble des prestations qui sont à sa charge et qui n'aurait pas forcément été ré-écrit dans les chapitres concernés.

12.7.1 - Point de raccordement sanitaire

- Tous les produits (canalisations, appareils sanitaires, robinetteries, etc...) en contact avec les eaux destinées à la consommation humaine sont composés à partir des matériaux suivants :
 - métaux, alliages et revêtements métalliques à base de cuivre, fer, aluminium et zinc.
 - matériaux à base de liants hydrauliques, émaux, céramiques et verre.
 - matériaux organiques bénéficiant d'une attestation de conformité.
- L'origine de l'eau potable dans les bâtiments se situe au niveau du bloc sanitaires.
- Depuis le point de raccordement, l'ensemble des prestations nécessaires au bon fonctionnement des installations de plomberie-sanitaire sont à la charge du présent lot.

12.7.2 - Distribution EF, ECS

12.7.2.1 - Tuyauteries cuivre et PER

Depuis les réseaux existants situés dans le bloc sanitaires, distribution sanitaire en Eau Froide, en Eau Chaude (fourniture, pose et raccordement de tuyauteries et accessoires) :

- Canalisations de distribution en faux-plafonds en tube cuivre écroui SANCO estampillé NF, y compris raccordement sur les réseaux PEHD. Travaux comprenant les raccordements aux appareils, raccords, coudes, tés, manchons, brides, joints, colliers de fixations, fourreaux, supports, percements et calfeutrements soignés des trous réalisés.
- Canalisations en encastré en cloisons, par du tube en Polyéthylène Réticulé (Per) avec **barrière anti oxygène** sous fourreau comprenant raccordements aux appareils, raccords, coudes, tés, manchons, brides, joints, colliers de fixations, fourreaux, supports, percements et calfeutrements soignés des trous.

Fourniture, pose et raccordement :

- des accessoires (raccords en laiton, coudes, tés, manchons, raccords PEHD/CUIVRE, bagues thermiques, compensateur de dilatation, etc...) etc...) sur canalisations et joints, colliers de fixations isophoniques (interposition d'un joint souple), fourreaux métalliques de traversées, fixations, supports, percements et calfeutrements soignés, etc....).
- sorties de cloisons chromée avec rosaces de finitions et robinet d'arrêt d'équerre chromé

Préconisation :

- Canalisations cuivre écroui et accessoires.
- Canalisations en PER pré-isolé et accessoires de marque **ACOME** ou **REHAU** ou équivalent et accessoires.
- Sorties de cloisons murales avec robinet d'équerre chromé marque SCHELL type Robinet d'équerre ou équivalent.

Sujétions :

- Pas de soudure en dalle.
- Fourreaux autour de toutes les canalisations en dalle. Les réseaux de distribution encastrés en dalle devront être installés dans des fourreaux avec un jeu de 30 %.
- Tous les percements, à la charge du présent lot, dans les parois, y compris fourreaux de traversée et calfeutrements soignés (avec respect de l'acoustique et du degré coupe-feu de la paroi) ne seront réalisés qu'après demande au Maître d'Œuvre et vérification et accord de ce dernier.
- Protections mécaniques (profilés "oméga" en acier) autour des canalisations exposées aux chocs.
- Les tubes avec isolation tubulaire bénéficieront d'un Avis Technique et la mise en œuvre sera réalisée suivant notice technique du fabricant.
- Tous les espaces annulaires entre les fourreaux et les canalisations devront être traités avec des produits adéquats afin de garantir une parfaite étanchéité à l'air de l'enveloppe. (Nota: la mousse de polyuréthane ne sera pas admise car sa tenue dans le temps n'est pas durable).
- Les traversées de parois s'effectueront au moyen de fourreau constitué par un résilient de 5 mm (ex. : manchon de laine minérale) et les fourreaux dépasseront de plus de 10 cm de part et d'autre de la paroi concernée.
- Les sorties des canalisations depuis les dalles avec remontées et raccordements aux appareils sanitaires devront être réalisés très soigneusement. Aussi le présent lot utilisera les accessoires spécifiques à cet usage de marque **DECOTUB** ou équivalent pour la réalisation de ces travaux.
- Passage des réseaux dans le volume chauffé (aucune tuyauterie ne devra cheminer dans l'isolant des murs

- extérieurs).
- Peinture sur canalisations apparentes à la charge du lot Peinture.

Localisation :

- Selon plan : raccordement depuis l'existant (bloc sanitaires)

12.7.2.2 - Robinetteries - Accessoires divers

12.7.2.2.1 - Vanne d'arrêt 1/4 de tour

- Fourniture, pose et raccordement de vannes d'arrêt 1/4 de tour, de type inviolable, avec corps en laiton, avec poignée démontable.
 - Robinetteries certifiées NF Robinetterie bâtiment.

Localisation :

- Un ensemble pour le bâtiment :
 - en aval du réducteur de pression.
 - au départ du réseau EFS alimentant le bâtiment.
 - au départ des réseaux ECS depuis le ballons ECS.

12.7.2.2.2 - Vanne d'arrêt 1/4 de tour avec té de purge

- Fourniture, pose et raccordement de vannes d'arrêt, 1/4 de tour, à boisseau sphérique, avec corps en laiton et avec té de purge intégré (vanne avec poignée démontable).
 - Robinetteries certifiées NF Robinetterie bâtiment.

Sujétion :

- Le présent devra se mettre en rapport avec le concessionnaire en eau avant le début des travaux afin de définir et de respecter les consignes demandées par ces derniers au niveau du principe constructif de la distribution en eau.
- Mise en œuvre et raccordement des vannes ci-dessus suivant recommandations techniques du concessionnaire en eau.

Localisation :

- A l'arrivée générale du bâtiment dans la chaufferie pour isolement de l'ensemble du réseau (remplacement de la vanne existante).

12.7.2.2.3 - Réducteur de pression, manomètre et filtre

- Fourniture, pose et raccordement :
 - d'un réducteur de pression (certifié NF Robinetterie bâtiment), en fonte, avec pression réglable à 3 bars (réducteur admis à la marque NF).
 - Robinetteries certifiées NF Robinetterie bâtiment.
 - d'un filtre à eau avec corps en laiton, avec tamis en acier inox et avec robinet de vidange intégré (filtre à installer en position horizontale en amont du réducteur.
 - Robinetteries certifiées NF Robinetterie bâtiment.
 - d'un manomètre de contrôle de la pression.

Sujétion :

- Le présent devra se mettre en rapport avec le concessionnaire en eau avant le début des travaux afin de définir et de respecter les consignes demandées par ces derniers au niveau du principe constructif de la distribution en eau.

Localisation :

- Un ensemble (réducteur, filtre et manomètre) pour le bâtiment.

12.7.2.2.4 - Antibélier

- Fourniture, pose et raccordement d'anti-béliers de colonne "EN BOUT" en bout des réseaux principaux.

Localisation :

- Un ensemble :
 - en haut de chaque colonne de distribution hydraulique EFS / ECS.
 - en bout de chaque réseau principal de distribution.

12.7.2.2.5 - Clapet anti-pollution type EA

- Fourniture, pose et raccordement d'un clapet anti-pollution en laiton à écrou tournant estampillé NF:
 - Pertes de charge minimales, silence et robustesse,
 - Non générateur de coup de bélier,
 - Obturateur à double guidage axial avec ressort de rappel,
 - Étanchéité excellente en haute et basse pression assurée par joint à lèvre dessiné spécialement,
 - 2 bossages taraudés 1/4" bouchons PPA, sauf DN 15 : bouchon 1/8".
- Normes / Réglementation :
 - Attestation de conformité sanitaire = ACS / NF / Bureau Veritas / Kiwa,
 - Marque NF Antipollution NF EN 13959 - EN1717,
 - Raccordements filetages NF EN ISO 228-1 ou ISO 7.1.

Préconisation :

- Clapet anti-pollution de marque **SOCLA** type **EA** ou équivalent.

Sujétion :

- Installation du clapet et des équipements associés (vannes en amont et aval, etc.) suivant DTU 60.1.

Localisation :

- Sur raccordement eau froide du bâtiment.

12.7.2.3 - Calorifuge

Fourniture et pose d'un calorifuge réalisé par un matériau isolant élastomérique à structure cellulaire fermée

Caractéristiques :

- Produits manufacturés en mousse élastomère flexible selon EN14304
- Manchons pré-fendu auto-adhésifs, à coupe tangentielle pour une meilleure facilité de pose
- Coudes et pièces en T préfabriqués
- Conductivité thermique de 0,033 à 0,036 W/m.°C,
- Classement au feu B(L)-s3-d0,
- Jointures et collages aux extrémités à la tuyauterie par l'intermédiaire de la colle fournie par le fabricant.

Préconisation :

- Manchons isolants, coudes et pièces en T et plaques de marque **ARMACELL** type **ARMAFLEX AF** ou équivalent.
- Colle de marque **ARMACELL** type **520** ou équivalent

Sujétions :

- Calorifuge anti-condensation pour l'eau froide (épaisseur 13 mm)
- Calorifuge ECS, **classe 4 pour le respect de la RT**, pour les réseaux ECS (épaisseur selon diamètre : voir tableau ci-dessous) :

Diam. ext. du conduit (sans isolant) (mm)	Classe 4				
	Coeff. de perte UI (W/m.°C)	Conductivité thermique (W/m.°C)			
		0,030	0,035	0,040	0,045
10	0,18	6	8	11	14
20	0,19	13	18	23	29
30	0,21	19	24	31	38
40	0,22	24	31	38	48
60	0,25	30	39	47	58
80	0,28	35	44	54	65

Localisation :

- Toutes tuyauteries eau froide et eau chaude, en faux plafond, gaines techniques et toutes autres zones non chauffées

12.7.3 - Évacuation des eaux pluviales

- Fourniture, pose, raccordement, mises en œuvre (suivant DTU et AT en vigueur) et fixations des réseaux d'évacuations d'Eaux Pluviales)
 - Raccordement sur naissance du couvreur en sous face de dalle
 - Dévoiement du réseau avec passage en vide technique selon plans
 - Tubes (pour réseaux d'évacuation) en PVC NF Me (B-s3-d0), série évacuations, y compris raccords en PVC NF (coudes, tés, colliers de fixations, etc...) fourreaux, supports, percements et calfeutrements soignés des percements réalisés.
 - Prévoir les pentes réglementaires au niveau des réseaux d'évacuations.
 - Tés de visite à prévoir x2u (côté entrée VS et côté sortie VS)

Préconisations :

- Canalisations, raccords et accessoires de marque **NICOLL** ou équivalent.

ATTENTION :

- L'entreprise sera responsable du bon fonctionnement des installations.
- l'entrepreneur aura à sa charge tous les percements et calfeutrements dans les parois (si réservation oublié).
- aucun percement en poutre ne sera admis.
- les piquages seront réalisés à 45°.

Localisation :

- Selon plans

12.7.4 - Évacuation des eaux usées et eaux vannes

12.7.4.1 - Vidanges en attentes

- Fourniture, pose et raccordement d'attentes siphonnées en PVC - série évacuations (classement au feu compris entre A2-s1-d1 et B-s3-d1).
- Les siphons des attentes seront obligatoirement à garde d'eau normalisé (50 mm minimum).
- **Les emplacements des attentes sont à valider avec le Maître d'Ouvrage et le Maître d'Œuvre.**

Sujétion :

- Les vidanges en attente seront équipées de bouchon à visser étanche pour éviter les remontées d'odeur lors de la livraison et en attente du raccordement des appareils sanitaires sur les attentes.

12.7.4.2 - Tuyauteries, raccords et accessoires (pour évacuations et ventilations)

- Fourniture, pose, raccordement, mises en œuvre (suivant DTU et AT en vigueur) et fixations des réseaux d'évacuations d'Eaux Usées et d'eaux Vannes).
 - Tubes (pour réseaux d'évacuation et de ventilations) en PVC NF Me (B-s3-d0), série évacuations, y compris raccords en PVC NF (coudes, tés, colliers de fixations, etc...) fourreaux, supports, percements et calfeutrements soignés des percements réalisés.
 - Tubes (pour réseaux d'évacuation apparent) des réseaux d'évacuations des Eaux Usées (EU) et des Eaux Vannes (EV) réalisés en PVC compact blanc de marque Nicoll, y compris raccords en PVC NF (coudes, tés , colliers
 - Siphons et bondes sur appareils sanitaires (Les siphons seront obligatoirement à garde d'eau normalisé (50 mm minimum).
 - Clapet équilibreur de pression à poser en bout de réseau quand il n'est pas possible de raccorder le réseau sur une ventilation secondaire débouchant en toiture. Les clapets seront en PVC, seront composés d'un corps, d'un couvercle à visser, d'un joint d'étanchéité et d'une membrane en élastomère, bénéficieront d'un Avis Technique et seront posés suivant les règles techniques et notices techniques des fabricants (montage en position verticale, placé dans un endroit ventilé et accessible, etc...). Clapet équilibreur de pression de marque NICOLL modèle CEP nouvelle conception brevetée).
 - Les vidages des appareils sanitaires seront de qualité NF et de marque NICOLL, VALENTIN, VAVIN ou équivalent.
 - Ventilations des chutes, ventilations primaires et secondaires des réseaux EU et EV (canalisations et raccords) à ramener et à raccorder jusqu'aux sorties de toiture y compris dévoiements éventuels.

- Prévoir les pentes réglementaires au niveau des réseaux d'évacuations.

Préconisations :

- Canalisations, raccords et accessoires de marque **NICOLL** ou équivalent.
- Canalisations, raccord et accessoires en PVC blanc de marque NICOLL pour les réseaux apparents.

ATTENTION :

- Les appareils sanitaires seront raccordés directement et indépendamment à une chute verticale (dans le cas d'absence de ventilation secondaires) pour éviter le désamorçage des siphons.
- L'entreprise sera responsable du bon fonctionnement des installations.
- Les évacuations des appareils seront regroupées avec les attentes pour alimentation. Il sera prévu le minimum de descentes au travers du plancher pour l'évacuation des appareils: les appareils adossés à une même cloison seront évacués par une seule canalisation qui sera divisée en autant d'attentes qu'il y a d'appareils à évacuer, passant par la même pénétration, commune avec les alimentations électriques du lot électricité.
- l'entrepreneur aura à sa charge tous les percements et calfeutrements dans les parois (si réservation oublié).
- aucun percement en poutre ne sera admis.
- les piquages seront réalisés à 45°.

Localisation :

- Raccordement sur réseaux existants

12.7.5 - Appareils sanitaires

12.7.5.1 - Généralités

Appareils sanitaires :

- Les appareils sanitaires doivent avoir la certification NF-Appareils sanitaires.
- Étanchéité parfaite et soignée entre les appareils et les plans de travail, etc.
- La hauteur de pose des appareils sanitaires est à définir avec le Maître d'Ouvrage et le Maître d'Oeuvre.

Robinetterie sanitaire :

- La robinetterie sanitaire doit avoir la certification NF-Robinetterie sanitaire.
- La robinetterie sanitaire possédera un classement E.C.A.U. (mitigeurs) minimum :
 - E1 C1 A2 U3 pour les robinetteries mitigeuses pour évier, vasques, lave-mains et lavabos.
 - E3 C1 A2 U3 pour les robinetteries mitigeuses de douches.
- Classement acoustique I pour le robinet à flotteur des WC.
- Les robinetteries temporisées seront garanties 10 ans minimum.

Siphons :

- Les siphons seront obligatoirement à garde d'eau normalisé (50 mm minimum).

Présentation des appareils et des robinetteries :

- Le présent lot devra présenter les appareils sanitaires et leur robinetterie au Maître d'Ouvrage et à l'Architecte pour accord avant commande.

12.7.5.2 - Pack WC à poser & accessoires

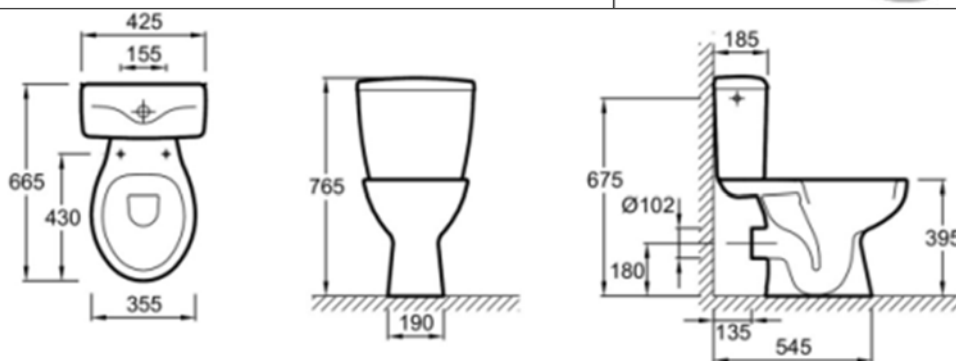
Fourniture, pose et raccordement de pack WC posé au sol :

Caractéristiques :

- Cuvette sur pied compacte sans bride NF en porcelaine vitrifiée de couleur blanche, à sortie horizontale (suivant la configuration), avec fixation au sol par l'intermédiaire de goujons en acier inoxydable et avec cache-tête chromée.
- Réservoir de chasse attenant en porcelaine sanitaire avec alimentation latérale réversible, avec joint et boulons de fixation en acier inoxydable.
- Mécanisme double chasse (3/6 litres) et robinet à flotteur silencieux (classe 1) garantie 5 ans - Commande par double bouton poussoir.
- Robinet d'arrêt silencieux chromé.
- Abattant à descente progressive "frein de chute" antibactérien de couleur blanche, avec charnières en plastique.

Préconisation :

- Ensemble pack WC de marque **JACOB DELAFON** série **EOLIA** référence E25850 ou équivalent de dimensions 66.5 x 35.5 cm.
- Abattant à frein de chute de marque **JACOB DELAFON** ou équivalent



Suiétion:

- L'ensemble (cuvette, réservoir et mécanisme de vidage et robinet d'alimentation) devra être certifié NF-Appareils sanitaires.
- Le raccordement de cuvettes des WC à la chute sera désolidarisée au niveau de la cloison verticale par la pose d'un matériau résilient d'une épaisseur de 5 mm et dépassant de plus de 10 cm de part et d'autre de la paroi.

Localisation :

- Suivant plans : Sanitaires : 2u

12.7.5.3 - Pack WC PMR à poser & accessoires

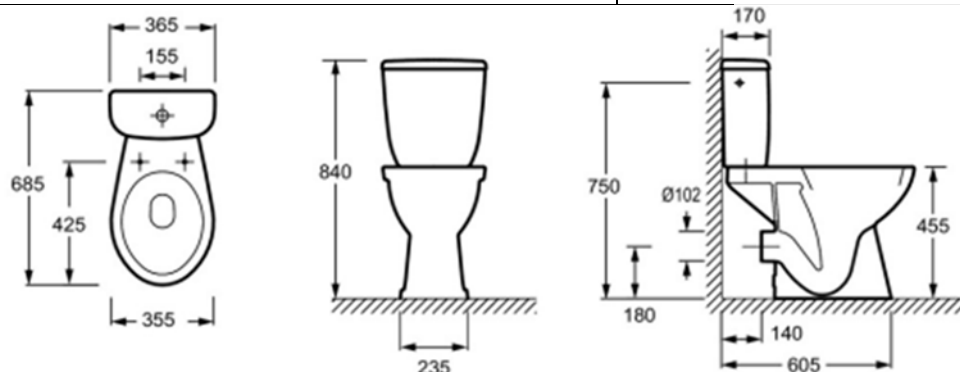
Fourniture, pose et raccordement de pack WC posé au sol :

Caractéristiques :

- Cuvette sur pied compacte sans bride NF en porcelaine vitrifiée de couleur blanche, à sortie horizontale (suivant la configuration), avec fixation au sol par l'intermédiaire de goujons en acier inoxydable et avec cache-tête chromée.
- Réservoir de chasse attenant en porcelaine sanitaire avec alimentation latérale réversible, avec joint et boulons de fixation en acier inoxydable.
- Mécanisme double chasse (3/6 litres) et robinet à flotteur silencieux (classe 1) garantie 5 ans - Commande par double bouton poussoir.
- Robinet d'arrêt silencieux chromé.
- Abattant à descente progressive "frein de chute" antibactérien de couleur blanche, avec charnières en plastique.

Préconisation :

- Ensemble pack WC de marque **JACOB DELAFON** série **BRIVE** référence E22751 ou équivalent de dimensions 68.5 x 35.5 cm.
- Abattant à frein de chute de marque **JACOB DELAFON** ou équivalent



Sujétion:

- L'ensemble (cuvette, réservoir et mécanisme de vidage et robinet d'alimentation) devra être certifié NF-Appareils sanitaires.
- Le raccordement de cuvettes des WC à la chute sera désolidarisée au niveau de la cloison verticale par la pose d'un matériau résilient d'une épaisseur de 5 mm et dépassant de plus de 10 cm de part et d'autre de la paroi.

Localisation :

- Suivant plans : Sanitaires PMR : 1u

12.7.5.4 - Lavabo PMR

Fourniture pose et raccordement de lavabos PMR

Caractéristiques :

- Lavabo autoportant en porcelaine vitrifiée blanc. Percé un trou central pour la robinetterie. Avec trop plein.
- Bonde à grille en acier inoxydable.
- Mitigeur temporisé de lavabo, Déclenchement souple. Temporisation ~7 secondes. Débit pré-réglé à 3 l/min à 3 bar, ajustable de 1,4 à 6 l/min. Brise-jet antitartre inviolable. Corps en laiton 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. Adapté aux PMR. Garantie 30 ans.
- Alimentations EF/ECS depuis sortie de cloison chromée avec rosaces de finitions et robinet d'arrêt d'équerre chromé et raccords pour flexibles inox.
- Siphon en matériaux de synthèse pour montage dissimulé avec boîtier d'encastrement. Adapté aux PMR, genoux dégagés en cas de déplacement avec une chaise roulante. Plaque de fermeture en matière synthétique. y compris tous les dispositifs nécessaires au vidage, bonde sans trop plein etc...

Préconisation :

- Lavabo 650x550mm de marque **PROCHER** type **MATURA 2 (réf. V216701)** ou équivalent.
- Mitigeur temporisé de marque **DELABIE** type **TEMPOSOFT MIX 2 (réf. 742500)** ou équivalent.
- Siphon à encastrer spécial PMR marque **GEBERIT** type **SIPHON UNIFLEX A ENCASTRER** ou équivalent.
- Sorties de cloisons murales avec robinet d'équerre chromé marque **SHELL** type Robinet d'équerre ou équivalent.



Sujétion :

- Plans de réservations des renforts en cloisons à la charge du présent lot.

Localisation :

- Sanitaires : 1u

12.7.5.5 - Lave-mains

Fourniture pose et raccordement de lave-mains

Caractéristiques :

- Lave-mains autoportant en porcelaine vitrifiée blanc avec rebord arrière anti-infiltration. Percé un trou central pour la robinetterie. Avec trop plein.
- Bonde à grille en acier inoxydable.
- Mitigeur temporisé de lavabo, Déclenchement souple. Temporisation ~7 secondes. Débit pré-réglé à 3 l/min à 3 bar, ajustable de 1,4 à 6 l/min. Brise-jet antitartre inviolable. Corps en laiton 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. Adapté aux PMR. Garantie 30 ans.
- Alimentations EF/ECS depuis sortie de cloison chromée avec rosaces de finitions et robinet d'arrêt d'équerre chromé et raccords pour flexibles inox.
- Siphon en matériaux de synthèse pour montage dissimulé avec boîtier d'encastrement. Adapté aux PMR, genoux dégagés en cas de déplacement avec une chaise roulante. Plaque de fermeture en matière synthétique. y compris tous les dispositifs nécessaires au vidage, bonde sans trop plein etc...

Préconisation :

- Lave mains 350x260 mm de marque **PORCHER** type **ULYSSE (réf. E898501)** ou équivalent.
- Mitigeur temporisé de marque **DELABIE** type **TEMPOSOFT MIX 2 (réf. 742500)** ou équivalent.
- Siphon à encastrer spécial PMR marque **GEBERIT** type **SIPHON UNIFLEX A ENCASTRER** ou équivalent.
- Sorties de cloisons murales avec robinet d'équerre chromé marque **SHELL** type Robinet d'équerre ou équivalent.



Sujétion :

- Plans de réservations des renforts en cloisons à la charge du présent lot.

Localisation :

- Suivant plans : Sanitaires PMR : 1u

12.7.5.6 - Evier à encastrer dans plan

Fourniture et pose d'évier à encastrer par le dessus:

Caractéristiques :

- Évier inox 18/10 à surface structurée, pré percé à encastrer, à 1 cuve et à 1 égouttoir. Dimensions (L x l x ép.) : 860 mm x 510 mm x 292 mm
- Siphon en polypropylène de couleur blanche y compris tous les dispositifs nécessaires à la vidange.
- Mitigeur à bec orientable H.354 x L220. Bec haut en laiton chromé avec douchette extractible 2 jets (inverseur jet laminaire / jet pluie speedclean). Cartouche céramique Ø 35mm avec butée de limitation de température maximale pré-réglée et débit réglable. Avec flexibles inox tressé en PEX. Fixation par 1 tige inox et contre-écrou. Garantie 10 ans. **Plaque de renfort sous évier, équerre en acier galvanisé fixé au mur pour consolidation de la robinetterie.**

Préconisation :

- Évier 860x510mm de marque **FRANKE** type **ARGOS AGX 211-86** ou équivalent
- Robinetterie mitigeuse manuelle de marque **GROHE** type **EUROSMART COSMOPOLITAN** ou équivalent.
- Sorties de cloisons murales avec robinet d'équerre chromé marque **SCHELL** type Robinet d'équerre ou équivalent.



Sujétions :

- Plans de réservations dans plan menuisé à la charge du présent lot et à fournir au lot menuiserie.
- Réservations en cloisons pour sujétion encastrement arrivées EF et évacuation EU.

Localisation :

- Suivant plans : Espace de convivialité : 1u

12.7.5.7 - Vidoirs

Fourniture et pose d'un vidoir, respectant les caractéristiques suivantes :

Caractéristiques :

- Vidoir en céramique blanc
- Grille porte seau fournie
- Bonde à grille avec siphon en polypropylène blanc.
- Fixation sur consoles.
- Mélangeur mural à bec orientable

Préconisation :

- Vidoir 460x380mm de marque **PORCHER** type **POSTE D'EAU (réf. S593901)** ou équivalent.
- Mélangeur mural à bec orientable de marque **DELABIE** type (**réf. 5445T2S**) ou équivalent.
- Sorties de cloisons murales avec robinet d'équerre chromé marque **SCHELL** type Robinet d'équerre ou équivalent.



Sujétion :

- Plans de réservations des renforts en cloisons à la charge du présent lot.

Localisation :

- Local ménage RDC : 1u

12.7.5.8 - Robinet de puisage

Fourniture pose et raccordement d'un robinet de puisage

Localisation :

- En vide technique : 1u

12.7.6 - Accessoires sanitaires

12.7.6.1 - Barre de relèvement coudée à 135°

Fourniture et pose de barre de maintien fixe latérale.

Caractéristiques :

- Barre d'appui coudée à 135° Ø 34mm
- Barre en polyamide 350 x 350 mm
- Noyau continu en acier anti-corrosif
- Support mural plat pour une fixation invisible
- Charge maximale de 175kg
- avec taquets à incorporer dans les cloisons.
- avec protection antibactérien intégré (option à retenir)

Préconisation :

- Poignées de maintien et de relèvement de marque **NORMBAU** modèle **VERSO CARE** ou équivalent

Sujétions :

- Plans de réservations des renforts en cloisons à la charge du présent lot
- Coloris des barres à valider avant exécution avec le Maître d'Ouvrage

Localisation :

- En sanitaires PMR.

12.7.6.2 - Joints

Pose d'un joint mastic silicone sur le côté des appareils sanitaires contre la construction ou meubles, résistant à une température de 100°C et aux produits d'entretien courants.

12.7.6.3 - Porte papier toilette

Fourniture et pose d'un porte-papier wc à rouleau. Porte-papiers en U, en inox constitué d'un tube de diamètre 20 mm et d'épaisseur de 1 mm. Fixations invisibles.

Préconisation :

- Porte-papiers de marque **DELABIE** référence **4081P** ou équivalent.

Sujétion :

- Renforts en cloison à la charge du présent lot.

Localisation :

- Sanitaires

12.7.7 - Rinçages, désinfections des réseaux ECS et analyses COFRAC

A la fin de l'intervention et après mise en eau et épreuve, un rinçage complet du réseau sera à réaliser :

- Arrêt de la production ECS et des pompes de bouclage ECS en local technique.
- Vidange totale de l'ECS depuis les points bas de l'établissement.
- Remplissage de l'installation avec purge d'air du réseau.
- Rinçage en points hauts des circuits et en bouts de réseaux horizontaux et antennes.
- Fermeture des vannes, mise en route du bouclage et mise en service de la production ECS.

Après mise en service et épreuve de la totalité de l'installation, il sera réalisé après le rinçage complet, dans l'après-midi (14h à 15h) en accord avec le gestionnaire de l'établissement et de l'information du personnel, une désinfection des réseaux ECS :

- Arrêt de la production ECS et des pompes de bouclage ECS en local technique.
- Vidange totale de l'ECS depuis les points bas de l'établissement.
- Remplissage de l'installation avec purge d'air du réseau.
- Rinçage en points hauts des circuits et en bouts de réseaux horizontaux et antennes.
- Fermeture des vannes, mise en route du bouclage seul (la production ECS restant à l'arrêt).
- Désinfection par injection à l'aide d'une pompe doseuse d'une solution de chlore libre (concentration en mg/L d'eau à déterminer par une note de calcul avant l'opération).
- La désinfection durera 1h minimum et sera réalisée à froid (la production ECS restant à l'arrêt).
- Après l'heure de désinfection, il sera réalisé à une nouvelle vidange de l'ECS depuis les points bas de l'établissement.
- Remplissage de l'installation avec purge d'air du réseau.
- Rinçage en points hauts des circuits et en bouts de réseaux horizontaux et antennes.
- Fermeture des vannes, mise en route du bouclage et mise en service de la production ECS.

L'entrepreneur fournira au gestionnaire de l'établissement, au Maître d'Ouvrage et au Maître d'Ouvre, le P.V. AQC d'essais et le PV de désinfection et les heures d'interventions et les quantités de chlore libre injectés.

L'entrepreneur prévoira un choc thermique (départ à 60°C), le jour suivant de 9h à 11h, à l'aide du mitigeur thermostatique face aux risques « Légionelle / Brûlures ».

L'installation sera programmée pour un choc thermique, tous les mardis matin de 2h à 4h du matin.

15 jours après la désinfection des réseaux ECS, l'entrepreneur fera venir à sa charge un laboratoire d'analyse accrédité Cofrac afin d'effectuer les prélèvements et analyses dans les locaux suivants :

- Antenne : = 2 alimentations ECS les plus éloignées,
- Local technique : départ préparateur ECS / retour bouclages ECS, départ eau mitigé.

L'entrepreneur transmettra au gestionnaire de l'établissement, au Maître d'Ouvrage et au Maître d'Oeuvre, les résultats et rapports d'analyses.

Localisation :

- Prévision pour 1 ensemble de rinçage des réseaux ECS.
- Prévision pour 1 ensemble de désinfection des réseaux ECS.
- Prévision pour 1 ensemble d'analyses par un laboratoire accrédité Cofrac.

12.8 - FORMATION DOE CONTRAT D'ENTRETIEN

L'entrepreneur fournira en fin de travaux :

- Étiquettes en dilophane sur chaque appareil, ainsi que sur chaque élément de robinetterie et accessoires.
- Schémas généraux plastifiés des installations (locaux techniques, armoire électrique, installations à l'intérieur des locaux...), avec les mêmes repères que ceux portés sur les étiquettes.
- Notices techniques détaillées du matériel installé en 5 exemplaires.
- Guides de conduite et d'entretien détaillée, en 5 exemplaires.
- Plans des ouvrages exécutés, en 5 exemplaires dont 1 fichier informatique au format DWG.

L'entrepreneur intégrera dans l'offre, la formation du personnel pour l'exploitation et l'entretien des installations.

Il fournira à la remise du DOE, une liste exhaustive des opérations de maintenance et d'entretien à réaliser pour chaque équipement ainsi que leurs périodicités.

L'entrepreneur proposera au maître d'ouvrage, la réalisation d'un contrat d'entretien des installations.

12.9 - NOTE IMPORTANTE

L'attention de l'entrepreneur est attirée sur le fait qu'une mise au point détaillée avec l'architecte, le maître d'ouvrage et le bureau d'étude est obligatoire avant le début des travaux afin de valider les positions des radiateurs, bouches de VMC, des attentes, des prestations à prévoir etc.

Une mise au point devra être réalisée avec les autres lots pour le passage des réseaux et en particulier avec les lots Électricité.

Il ne pourra donc se prévaloir d'une imprécision du présent document ou d'une difficulté non prévue pour justifier d'une éventuelle plus-value à son offre de base et ne pourra jamais arguer que des erreurs ou omissions puissent la dispenser d'exécuter tous les travaux de sa profession ou fassent l'objet d'une demande de supplément sur ses prix.

L'entreprise assure l'entière responsabilité des travaux qu'elle exécute.

12.10 - TRAVAUX DE CHAUFFAGE / CLIMATISATION

12.10.1 - Généralités

12.10.2 - Distribution de chaleur

12.10.2.1 - Tuyauteries

Tuyauteries cuivre et accessoires

12.10.2.2 - Calorifuge réseaux de chauffage

12.10.2.3 - Lyres de dilatation

12.10.2.4 - Purgeur d'air

12.10.3 - Distribution d'eau glacée

12.10.3.1 - Tuyauteries

Tuyauteries cuivre et accessoires

12.10.3.2 - Calorifuge réseaux d'eau glacée

12.10.3.3 - Lyres de dilatation

12.10.4 - Cassette 4 tubes

12.10.4.1 - Cassette 4 tubes

12.10.4.3 - Vanne 3 voies combinée de régulation et d'équilibrage

12.10.4.4 - Régulation locale des cassettes

12.10.4.5 - Évacuation des condensats

12.10.5 - Nettoyage / Rinçage

PSE

12.10 - TRAVAUX DE CHAUFFAGE / CLIMATISATION

12.10.1 - Généralités

Le chauffage de la zone concernée par les travaux se fera par des panneaux rayonnants eau chaude en base dans les bureaux et par des cassettes 4 tubes dans la circulation, la salle de réunion et les box d'appels.
En option, tous les locaux seront équipés de cassettes 4 tubes réversibles.

Le point de raccordement sur le réseau de chauffage existant sera réalisé dans le local 209.00.02.
De la même manière, le point de raccordement sur le réseau d'eau glacée sera situé dans le local 209.00.02.

12.10.2 - Distribution de chaleur

12.10.2.1 - Tuyauteries

Tuyauteries cuivre et accessoires

Distribution de la chaleur bitube (fourniture, pose et raccordement de canalisations avec accessoires) depuis le point de raccordement défini ci-avant jusqu'aux émetteurs assurée en faux-plafond, et en apparent devant le doublage :

- écroui (épaisseur 1 mm) SANCO, estampillé NF, peints suivant prescriptions techniques,
- y compris vannes d'isolement,
- raccords, coudes, tés, manchons, brides,
- colliers de fixations isophoniques (interposition d'un joint souple), joints, fixations, supports,
- fourreaux métalliques de traversées de parois, percements et calfeutrements soignés, etc.
- compris raccords

Sujétions :

- Percements des parois, y compris fourreaux métalliques de traversée et calfeutrements acoustiques soignés à prévoir au présent lot.
- L'ensemble de la distribution aérienne sera rendu accessible (soit en plafond démontable, soit descentes apparentes).
- Les traversées de parois s'effectueront au moyen de fourreau constitué par un résilient de 5 mm (ex. : manchon de laine minérale) et les fourreaux dépasseront de plus de 10 cm de part et d'autre de la paroi concernée.
- Aucun passage de canalisation dans l'isolant des murs extérieurs.
- Les tubes et accessoires devront faire l'objet d'un Avis Technique du CSTB et leur mise en œuvre se fera selon les indications apportées par le fabricant de ces produits.

Localisation :

Suivant plans.

12.10.2.2 - Calorifuge réseaux de chauffage

- Fourniture et pose d'un calorifuge autour de toutes les canalisations de chauffage y compris en volume chauffé (hors conduite cheminant en plinthe).

Caractéristiques :

- Calorifuge réalisé par un matériau isolant élastomérique à structure cellulaire fermée, pré-fendu et pré-adhésive,
- Conductivité thermique = 0,035 W/m.°C,
- Classement au feu compris entre A2-s1-d1 et B-s3-d1,
- Estampillé NF,
- Réalisation des jointures et des collages,
- Support isolant de tuyauteries (placé sous les supports de fixations).

Sujétions :

- Classe d'isolation au sens de la réglementation thermique :
 - * Classe 3 en faux-plafonds.

Dimensions Appellation	Epaisseur d'Isolation	
	Classe II	Classe III
Cuivre	Armaflex	
14-16	9 mm	13 mm
16-18	13 mm	13 mm
18-20	13 mm	19 mm
20-22	13 mm	19 mm
26-28	19 mm	19 mm
30-32	19 mm	25 mm
34-36	19 mm	25 mm
36-38	19 mm	25 mm
38-40	25 mm	25 mm
40-42	25 mm	32 mm

Préconisation :

- Calorifuge de marque **ARMACELL FRANCE** type **HP ARMAFLEX XG** épaisseur suivant tableau ci-avant ou équivalent.
- Colle ARMAFLEX 520 ou équivalent.
- Supports de marque ARMACELL type ARMAFIX ou équivalent.

Nota:

- Le calorifuge des réseaux de distribution en faux plafond devra être compatible avec l'obtention de la **Classe 3** au sens de la réglementation thermique, l'ensemble des organes présents sur le réseau (vannes, doigts de gants, compteurs...) sera calorifugé à l'aide de coquilles préfabriquées dédiées. Aucun élément présent sur les réseaux de distribution ne doit constituer un point faible sur le plan de l'isolation thermique du réseau.

Localisation :

- Quantités suivant diamètres des canalisations.

12.10.2.3 - Lyres de dilatation

Fourniture et pose de lyres ou compensateurs de dilatation sur les canalisations de chauffage, lorsque la longueur en partie droite sera supérieure à 15 ml.

12.10.2.4 - Purgeur d'air

Il sera prévu la fourniture, la pose et le raccordement de purgeurs d'air automatiques, à chaque point haut des circuits.

Caractéristiques :

- Corps en laiton

Sujétions :

- Montés sur vanne d'isolement

Préconisation :

- Purgeurs de marque **CALEFI** type **MINICAL** ou équivalent.

Localisation :

- A chaque point haut

12.10.3 - Distribution d'eau glacée

12.10.3.1 - Tuyauteries

Tuyauteries cuivre et accessoires

Distribution d'eau glacée bitube (fourniture, pose et raccordement de canalisations avec accessoires) depuis le point de raccordement défini ci-avant jusqu'aux émetteurs assurée en faux-plafond :

- écroui (épaisseur 1 mm) SANCO, estampillé NF, peints suivant prescriptions techniques,

- y compris vannes d'isolement,
- raccords, coudes, tés, manchons, brides,
- colliers de fixations isophoniques (interposition d'un joint souple), joints, fixations, supports,
- fourreaux métalliques de traversées de parois, percements et calfeutrements soignés, etc.
- compris raccords

Sujétions :

- Percements des parois, y compris fourreaux métalliques de traversée et calfeutrements acoustiques soignés à prévoir au présent lot.
- L'ensemble de la distribution aérienne sera rendu accessible (soit en plafond démontable, soit descentes apparentes).
- Les traversées de parois s'effectueront au moyen de fourreau constitué par un résilient de 5 mm (ex. : manchon de laine minérale) et les fourreaux dépasseront de plus de 10 cm de part et d'autre de la paroi concernée.
- Aucun passage de canalisation dans l'isolant des murs extérieurs.
- Les tubes et accessoires devront faire l'objet d'un Avis Technique du CSTB et leur mise en œuvre se fera selon les indications apportées par le fabricant de ces produits.

Localisation :

Suivant plans.

12.10.3.2 - Calorifuge réseaux d'eau glacée

- Fourniture et pose d'un calorifuge autour de toutes les canalisations d'eau glacée.

Caractéristiques :

- Calorifuge réalisé par un matériau isolant en polystyrène extrudé RAVATHERM pré-fendu et pré-adhésive,
- Pare vapeur ARMACAL blanc pré revêtu en usine
- Système de fermeture par joint butyl,
- Conductivité thermique = 0,032 W/m.°C,
- Classement au feu compris entre A2-s1-d1 et B-s3-d1,
- Estampillé NF,
- Réalisation des jointures et des collages,
- Support isolant de tuyauteries (placé sous les supports de fixations).

Sujétions :

- Classe d'isolation au sens de la réglementation thermique :
 - * Classe 3 en faux-plafonds.
 - * Classe 4 en vide technique

Épaisseurs recommandées pour réseau eau froide à 7°C et ambiance à 26°C avec convection 1m/s selon normes NF ISO12 241		
Épaisseur d'isolant (mm)	Classe 3 - Tuyau Øext. (mm)	Classe 4 - Tuyau Øext. (mm)
25	17 à 42	17 à 27
30	49 à 60	34
40	63 à 133	42 à 60
50	140 à 356	63 à 114
60		Sur consultation
70		Sur consultation

Préconisation :

- Calorifuge de marque **ARMACELL FRANCE** type **STYROCLIM** épaisseur suivant tableau ci-avant ou équivalent.
- Supports de marque ARMACELL type ARMAFIX ou équivalent.

Nota:

- Le calorifuge des réseaux de distribution en faux plafond devra être compatible avec l'obtention de la **Classe 3** au sens de la réglementation thermique, l'ensemble des organes présents sur le réseau (vannes, doigts de gants, compteurs...) sera calorifugé à l'aide de coquilles préfabriquées dédiées. Aucun élément présent sur les réseaux de distribution ne doit constituer un point faible sur le plan de l'isolation thermique du réseau.

Localisation :

- Quantités suivant diamètres des canalisations.

12.10.3.3 - Lyres de dilatation

Fourniture et pose de lyres ou compensateurs de dilatation sur les canalisations d'eau glacée, lorsque la longueur en partie droite sera supérieure à 15 ml.

12.10.4 - Cassette 4 tubes

12.10.4.1 - Cassette 4 tubes

Fourniture et poses d'unités intérieures de type cassettes.

Caractéristiques :

- Cassette 4 tubes
- 4 voies de soufflage avec possibilité de fermer un ou deux volets de manière indépendante afin d'améliorer la diffusion d'air dans les volumes
- Technologie BLDC - moteur EC
- Modulation de la puissance via le débit de ventilation
- Façade design plate de couleur blanche (RAL 9010)
- Pompe de relevage des condensats
- Moto-ventilateur à entraînement direct
- Filtre longue durée lavable
- Système de contrôle électronique et télécommande filaire
- Alimentation en mono 220V + N + T

Préconisations :

- Cassettes de marque **DAIKIN** Type **FWF-DF (4 tubes)** ou équivalent
- Grille design blanche de marque **DAIKIN** type **BYFQ60CW** ou équivalent

Modèle	P. Frigo nominale (kW)	P. Calo nominale (kW)	Dimensions HxLxP (mm)	Dimensions façade HxLxl (mm)	Poids (kg)	Niveau Pression Sonore (dB(A))	Débit d'air (m3/h)
FWF 02	2,00	3,31	260 x 642 x 575	46 x 620 x 620	16	19 / 23 / 27	278 / 388 / 498
FWF 03	3,00	4,15	260 x 642 x 575	46 x 620 x 620	17	22 / 25 / 28	363 / 455 / 516
FWF 04	4,07	4,59	260 x 642 x 575	46 x 620 x 620	17	22 / 27 / 33	369 / 496 / 623



Sujétions :

- Emplacement définitif à déterminer avec le Maître d'Oeuvre.
- Compris suspentes au présent lot, depuis la structure
- **Installations et mise en service suivant notices techniques du fabricant. Pose en relation avec le lot faux plafond électricité pour intégration et indication des trappes de visite pour entretien.**
- Le dimensionnement des installations de chauffage -r rafraîchissement est à la charge de l'entreprise les dénominations sur les plans et le CCTP sont données à titre indicatif.

Localisation :

- Suivant plans.
 - Taille 02 : Tous les bureaux hors locaux cités ci-dessous
 - Taille 03 : Box d'appel 4 places & Salle de réunions
 - Taille 04 : Circulation

12.10.4.3 - Vanne 3 voies combinée de régulation et d'équilibrage

Fourniture et pose de vannes 3 voies de régulation et d'équilibrage auto-équilibrante indépendante.

Fonctions :

- Equilibrage et régulation indépendants de la pression.
- Réglage du débit maxi.
- Mesures : débit, pression différentielle disponible, température du fluide. Isolement.

Caractéristiques :

- Matériaux de construction : Corps fonte ou alliage résistant à la corrosion et à la dézincification. Référence AMETAL®.
- Paramétrage du signal de commande : 0(2)-10V, 10-(2)0V ou en demi-plage.
- Plage de température fluide -20°C/+120°C.
- Pression différentielle mini : DN15-20 ≤15kPa, DN25-32 ≤ 23kPa.
- Pression différentielle maxi ≥ 600 kPa (400kPa pour les DN ≥ 40).
- Prises de pression auto étanches
- Rangeabilité ≥ 75.
- Choix de la caractéristique linéaire, égale % ou égale % inversée.
- Enregistrement des erreurs.
- Duplication du paramétrage sur d'autres moteurs.
- Commande manuelle de secours externe.
- IP54 toute position.
- Paramétrage par application smartphone.
- Détection automatique de course à la mise sous tension.
- Fonction anti-grippage. Détection de colmatage.
- Position de replis sur erreur.
- Course ≥ 6.5mm.
- Force ≥ 160N.

Préconisations :

- Vanne 3 voies avec corps de vanne : Modèle **EKWV3V3W5A** de marque **DAIKIN** ou équivalent.
- Servomoteur électrique proportionnel intelligent

Localisation :

- Suivant plan :
 - vannes et servomoteurs pour régulation des cassettes 4 voies.

12.10.4.4 - Régulation locale des cassettes

Ensemble de régulation des cassettes comprenant, la fourniture, pose et raccordement d'une vanne trois voies motorisée (article précédent) fonctionnant en modulation (230 V), ensemble comprenant :

Fonctions - Caractéristiques :

- Contrôle des unités terminales DAIKIN avec un moteur BLDC (inverter) ou un moteur AC multi-vitesses
- Pilotage des vannes de type TOR ou modulantes (V3V & V2V)
- Pilotage d'une batterie électrique
- Réglage de la température de l'air par variation automatique de la vitesse du ventilateur (3 vitesses maximum) ou par commande On-Off du ventilateur à une vitesse fixe (3 vitesses maximum)
- Fonction Économie d'énergie
- Fonctionnement suivant plages horaires programmables (3 emplacements par jour - On/Off et température de consigne configurable)
- Choix du mode Rafraîchissement / Chauffage par commande locale, à distance ou via « Change Over Automatique » (côté air en 4 tubes et côté eau en 2 tubes)
- Gestion de l'humidité relative (avec sonde d'hygrométrie FWHSKA) : affichage de l'humidité relative et fonction déshumidification (en mode froid, il permet de réduire l'HR de 10 %)
- Possibilité d'une gestion Maître/Esclave sur ModBus RS485 (sur 247 unités maximum, dans lesquelles, une unité joue le rôle du maître et gère toutes les unités esclaves)
- Intégration sur GTC via protocole ModBus

- Télécommande déportée (possibilité d'installation intégrée avec kit FWECKA)
- Sonde d'ambiance interne à la télécommande
- Rétroéclairage de l'écran
- 2 sorties numériques configurables
- Alimentation 230 V AC
- Boîtier en polycarbonate avec écran LCD rétro éclairé
- Communication : ModBus RD485

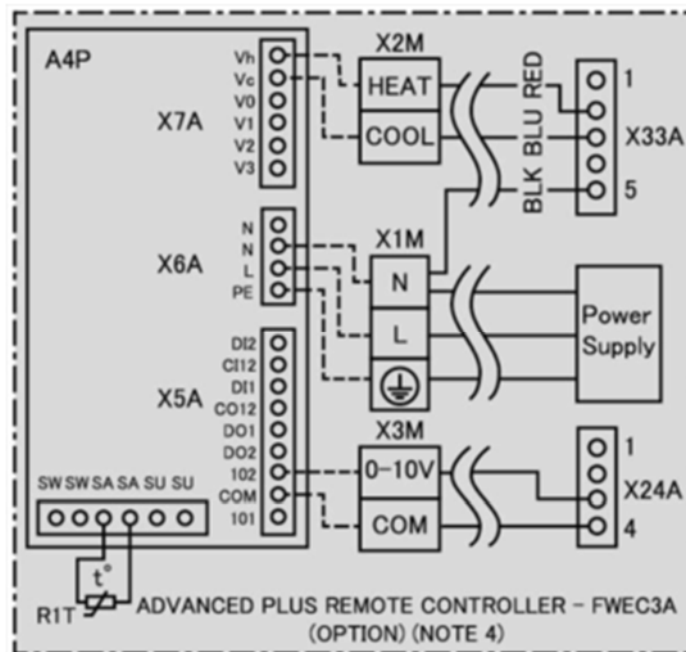
Préconisations :

- Vanne 3 voies de marque **DAIKIN** ou équivalent (article précédent).
- Moteur de vanne de type servo-moteur électriques fonctionnant en modulation : alimentation en 230 volts (article précédent).
- Régulateur mural prévu de marque **DAIKIN** type **FWEC-3A-** ou équivalent



Sujétions :

- Câblages et raccordements électriques depuis alimentations en attente de l'électricien à l'emplacement du régulateur.
- Emplacement de la sonde d'ambiance à définir à l'exécution.
- Liaisons thermostats/vannes à la charge du présent lot.



Localisation :

- Un ensemble pour chaque local.

12.10.4.5 - Évacuation des condensats

Fourniture, pose et raccordement de tuyauteries depuis chaque unité intérieure jusqu'au réseau EU à proximité y compris raccordements et calfeutrement des traversées.

Caractéristiques :

- Canalisations en PVC M1 (ø 32 mm) série évacuation en faux-plafond et supports.

12.10.5 - Nettoyage / Rinçage

Avant mise en service définitive, le présent devra les prestations suivantes:

Nettoyage / Rinçage de l'installation de chauffage

- Remplissage de l'installation et vidange pour nettoyage des circuits.
- Traitement de l'ensemble de l'installation de chauffage (local technique) y compris installation intérieure par un lessivage complet du réseau à l'aide d'un traitement sous ATEC CSTBat du type SoluTECH LESSIVAGE ET DESEMBOUAGE ou équivalent dosé à 5L/m3 de marque PERMO ou équivalent. Fourniture du PV correspondant.

Nettoyage / Rinçage de l'installation sanitaire

- Nettoyage désinfection et détartrage complet des réseaux d'eau sanitaires, par injection de produits (avec pompe doseuse) de marque PERMO type BWT DW-3002 ou équivalent, dosage et mise en œuvre selon recommandations du fabricant (temps de contact maximum : 1h) et fourniture du PV correspondant.

Analyse d'eau

- La réalisation après travaux des analyses d'eau par un organisme LABOCEA type D1 EDCH (eau destinée à la consommation humaine) suivant le code de la santé publique (article R1321 et suivants) et recherche de légionelles, et fourniture des rapports correspondants (1 point en chaufferie et 2 points dans le bâtiment).

Sujétions :

- L'ensemble des produits introduits dans l'installation seront neutre, non agressif ou corrosif, non irritant et non toxique.
- L'entrepreneur s'équipera de tout le matériel nécessaire à une parfaite mise en œuvre : dispositif de chauffage de l'eau pour dissoudre la poudre, pompe, fût ouvert, etc... ; il devra également disposer d'un contrôleur de concentration.
- L'entrepreneur ou son sous-traitant fournira un procès-verbal attestant des conditions de réalisation des différentes opérations et faisant apparaître les mesures de contrôles nécessaires (concentration, PH, etc...