

CCTP LOT 6 – CVC – PLOMBERIE



**PROJET : REHABILITATION ENERGETIQUE
DU BÂTIMENT DE METEO FRANCE**

**6 RUE HUBERT LATHAM
33700 MERIGNAC**

MAÎTRE D'OUVRAGE

METEO France
Direction Générale
73 Avenue de Paris
93165 SAINT-MANDE Cedex



MAÎTRE D'ŒUVRE

NEPSEN
71 rue Carle Vernet
33800 BORDEAUX



Evolution du document

Document

N/Réf.	Ind.	Date	Rédacteur	Action
BDX.IN.M0133	A	07/04/2025	Perathipan KRISHNABALAM	Rédaction
		05/05/2025	Julien RABISSE	Vérification
	B	20/06/2025	Perathipan KRISHNABALAM	Correction
		XX/XX/XXXX	Prénom NOM	Vérification
	C	20/01/2026	Perathipan KRISHNABALAM	Modification pour la nouvelle consultation phase 2
		XX/XX/XXXX	Prénom NOM	Vérification

Sommaire

1. GÉNÉRALITES	7
1.1. PRESENTATION DE L'OPERATION.....	7
1.1.1. Présentation du site.....	7
1.2. MISSION DE MAITRISE D'ŒUVRE	8
1.2.1. Mission maîtrise d'œuvre Loi MOP	8
1.3. PHASAGE	8
1.4. DEMARCHES - RAPPORTS AVEC L'ADMINISTRATION.....	8
1.5. PRESENTATION DES OFFRES	9
1.6. MARQUES ET QUALITES	10
1.7. ENGAGEMENT DE L'ENTREPRENEUR ET MOYENS A METTRE EN ŒUVRE	10
1.8. RECEPTION DES SUPPORTS	11
1.9. COORDINATION ENTRE LES LOTS.....	11
1.10. REMISE DES SOUMISSIONS.....	11
1.11. MODIFICATION DE PRESTATION EN COURS D'EXECUTION	11
1.12. MISE EN ŒUVRE	12
1.13. PERCEMENTS /RESERVATIONS.....	12
1.14. DOCUMENTATION A FOURNIR	13
1.14.1. PPS.PS.....	13
1.14.2. Etudes d'exécution (EXE).....	13
1.14.3. Cahier de présentation des matériels	14
1.14.4. Plans d'adaptation de chantier.....	14
1.14.5. DOE/DIUO.....	14
1.14.6. ESSAIS ET MISE EN SERVICE - FORMATION	15
1.15. RESPONSABILITE DE L'ENTREPRISE	17
1.16. GARANTIE DE L'ENTREPRISE.....	18
1.17. RESPONSABILITE DE L'EXECUTION	18
1.18. ACCEPTATION DE L'ENTREPRENEUR	18
1.19. CONTENU DES PRIX.....	19
1.20. SECURITE ET PROTECTION DE LA SANTE	19
1.21. NETTOYAGE.....	19
1.22. REMISE EN ETAT DU TERRAIN.....	20
1.22.1. Documentation et état des lieux.....	20
1.22.2. Responsabilité du présent lot.....	20
1.22.3. Remise en état obligatoire	20
1.22.4. Travaux préparatoires	20
1.22.5. Réalisation des constats	20
1.22.6. Modalités de contrôle et validation.....	20

1.22.7. Sanctions en cas de non-conformité	21
2. NORMES ET REGLEMENTATIONS.....	22
2.1. BASES DE CALCUL – GENERALITES.....	23
2.1.1. ORIGINE DES INSTALLATIONS.....	23
2.2. SITUATION GEOGRAPHIQUE.....	24
2.3. CONDITIONS EXTERIEURES DE BASE.....	24
2.4. CONDITIONS INTERIEURES A MAINTENIR.....	24
2.5. HYPOTHESES ET BASES DE CALCUL.....	24
2.5.1. Caractéristiques thermiques des parois.....	24
2.5.2. Surpuissances	24
2.5.3. Bilan chaud-apport	24
2.5.4. Réseaux hydrauliques de chauffage	24
2.5.5. Réseaux aérauliques.....	25
2.5.6. Débits aérauliques	26
2.5.7. Réseaux eau froide et eau chaude.....	26
2.5.8. Réseaux d'eaux usées et d'eaux vannes	27
2.5.9. Acoustique.....	28
2.5.10. Taux de concentration des fluides frigorigènes.....	28
2.6. GENERALITES HYDRAULIQUES	28
2.6.1. Canalisations.....	28
2.6.2. Calorifuges.....	30
2.6.3. Robinetterie et accessoires	31
2.6.4. Appareils sanitaires	32
2.6.5. Réseaux d'évacuations.....	32
2.7. GENERALITES AERAIQUE	33
2.7.1. Entrées d'air	33
2.7.2. Terminaux de ventilation.....	33
2.7.3. Réseaux aérauliques et accessoires.....	33
2.7.4. Calorifuge réseaux aérauliques.....	35
2.7.5. Clapets Coupe-Feu	35
2.7.6. Pièges à son.....	36
2.7.7. Caissons et centrales.....	36
2.7.8. Etanchéité à l'air.....	37
2.8. GENERALITES EMETTEURS.....	38
2.8.1. Emetteurs dynamiques	38
2.9. GENERALITES ACOUSTIQUE.....	38
2.9.1. Niveau sonore – intérieur des bâtiments	40
2.9.2. Niveau sonore – extérieur des bâtiments contre les nuisances vers les voisins	42
2.9.3. Isolement entre locaux	42
2.9.4. Note de calcul acoustique.....	42
2.10. GENERALITES ELECTRICITE.....	42
2.10.1. Protection des équipements.....	42
2.10.2. Pouvoir de coupure	43
2.10.3. Les disjoncteurs	43
2.10.4. La sélectivité des protections	43
2.10.5. Nature, sections minimales et calcul des câbles.....	43
2.10.6. Indice de protection de l'appareillage	43
2.10.7. Bilan de puissance	44

2.10.8. Notes de calcul	44
2.11. GENERALITES REGULATION	44
2.11.1. Equipements de régulation	44
2.11.2. Définition des informations de régulation.....	51
2.11.3. Dimensionnement des vannes de régulation.....	51
3. PRESCRIPTIONS PARTICULIERES.....	53
3.1. CONTRAINTES DE CHANTIER	53
3.1.1. Installations générales de chantier.....	Erreur ! Signet non défini.
3.1.2. Phasage de chantier.....	53
3.1.3. Contraintes d'occupation.....	56
3.1.4. Gestion des dépenses communes de chantier gérée par le compte prorata	56
3.1.5. Présence d'amiante	56
3.1.6. Continuité de service.....	57
3.2. Dépose des installations existantes.....	57
3.2.1. Dépose/démontage	57
3.2.2. Réemploi.....	58
3.2.3. Vidange et purge des réseaux.....	59
3.3. Moyen de levage	60
3.3.1. Mesures de sécurité pour les tiers.....	60
3.3.2. Moyens de levage.....	60
3.4. CHAUFFAGE-CLIMATISATION	61
3.4.1. Chauffage Rafraîchissement par détente directe	61
3.4.2. Hypothèse de sélection des émetteurs.....	62
3.4.3. Unité extérieure VRV	62
3.4.4. Unité intérieure type cassette 600x600.....	66
3.4.5. Unité de traitement d'air gainable + accessoires.....	67
3.4.6. Terminaux gainables	68
3.4.7. Télécommandes	69
3.4.8. Platine communication GTC	69
3.4.9. Armoire de traitement d'air de précision + accessoires.....	70
3.4.10. Liaisons frigorifiques	73
3.4.11. Electricité / Régulation	73
3.4.12. Evacuation des condensats	74
3.4.13. Repérage équipements	74
3.4.14. Mise en service	74
3.4.15. Destratificateurs	74
3.4.16. Chauffage Rafraîchissement par détente directe – Réemploi	76
3.4.17. Chauffage Rafraîchissement par détente directe – C108 Salle Calculateur – Local Technique Bâtiment B.....	80
3.4.18. Supportage des groupes extérieurs.....	82
3.4.19. Chauffage Rafraîchissement par détente directe – Déplacement du groupe extérieur du bâtiment A.....	84
3.4.20. Mesures acoustiques de fin de chantier.....	84
3.4.21. Chauffage par radiateurs électriques	85
3.5. VENTILATION	86
3.5.1. Nettoyage des gaines.....	86
3.5.2. Réétanchéification des gaines de ventilations existantes.....	86
3.5.3. Terminaux.....	87
3.5.4. Modulation des débits – Sonde CO2.....	90
3.5.5. Modulation de débit par détection de présence.....	91

3.5.6. Réseaux aérauliques et accessoires	92
3.5.7. Calorifuge de conduit matelas laine de verre par l'extérieur	93
3.5.8. Pièges à son	94
3.5.9. Clapets coupe-feu télécommandés EI 120S avec moteur de réarmement	95
3.5.10. Traversées de parois	95
3.5.11. Trappes de visite METU	95
3.5.12. Centrales de traitement d'air	96
3.5.13. Evacuation des condensats	98
3.5.14. Caisson d'extraction basse consommation C4	99
3.5.15. Prises d'air et rejets	101
3.5.16. Supportage CTA Double Flux	101
3.5.17. Supportage Simple Flux	102
3.5.18. Supportage des conduits extérieurs	103
3.6. PLOMBERIE	104
3.6.1. Ajout de compteur EF GTCi cable	104
3.6.2. Production ECS Electrique	104
3.6.3. Distribution intérieure	105
3.6.4. Essais et analyses	106
3.6.5. Appareils sanitaires et accessoires	107
3.6.6. Evacuations eaux usées - eaux vannes	110
3.7. ELECTRICITE REGULATION	111
3.7.1. Travaux d'électricité	111
3.7.2. Distribution électrique	112
3.7.3. Armoire électrique	113
3.7.4. Travaux de régulation	114

1. GÉNÉRALITES

1.1. PRESENTATION DE L'OPERATION

Le présent document traite de l'ensemble des travaux de CVPBS-GTB nécessaires à la réhabilitation du bâtiment de Météo France à Mérignac (33700).

Les intervenants pour le présent projet sont :

- **Maître d'ouvrage** : METEO FRANCE
- **Maitre d'œuvre BET TCE - Mandataire**: NEPSSEN
- **Architecte – Cotraitant** : GUENIOT SEBASTIEN
- **Bureau de contrôle** : VERITAS
- **Coordonnateur SPS** : APAVE

1.1.1. Présentation du site

Sur site, plusieurs bâtiments appartiennent à Météo France :

- Bâtiment A : 3 niveaux + Toiture Terrasse
- Bâtiment B : 4 niveaux + Toiture Terrasse
- Bâtiment C : 2 niveaux + Toiture Terrasse
- Tour D

Les travaux concerneront principalement les bâtiments B, C et D. Le bâtiment A, destiné à être rétrocédé à un nouveau preneur, ne fera l'objet que de travaux mineurs.

L'opération consiste, de manière synthétique, à :

- Déposer les équipements existants
- Remplacer les équipements de ventilation du bâtiment B (caissons simple flux, gaines, terminaux...)
- Création d'une double flux dans le bâtiment C
- Remplacement le système de chauffage existant par un DRV
- Ajout des compteurs EF
- Réaliser des travaux de réadaptation CVCPb suite aux nouveaux réaménagements
- Travaux de traitement d'ambiance des 2 locaux archives de la Tour D
- Travaux de GTB

1.1.1.1. Adresse de l'opération

L'adresse de l'opération est :

Météo France
6 Rue Hubert Latham
33700 Mérignac

1.1.1.2. Plan de masse



1.2. MISSION DE MAITRISE D'ŒUVRE

1.2.1. Mission maîtrise d'œuvre Loi MOP

Les études techniques réalisées suivant une mission de base confiée par le Maître d'Ouvrage selon la loi M.O.P du 12 juillet 1985 et du décret d'application du 29 novembre 1993 N°93-1268 sont de type : Mission de base « VISA ».

1.3. PHASAGE

Le projet fait l'objet de travaux en phase.

L'entreprise aura à organiser ses interventions en fonction des besoins des autres corps d'états et en accords avec le planning général, suivant les prescriptions du MOE et de l'OPC.

Une attention particulière sera portée par l'entrepreneur sur le phasage de ses interventions aux regards des difficultés d'accès, de cheminement du projet et de mise en œuvre.

1.4. DEMARCHES - RAPPORTS AVEC L'ADMINISTRATION

L'Entrepreneur du présent lot devra faire toutes les démarches nécessaires, avant l'exécution de ses travaux, auprès des services Techniques intéressés. Il devra tenir le Maître d'Œuvre au courant de ses demandes

d'agrément et lui remettre une copie des accords obtenus, faute de quoi, ne pouvant justifier de ses démarches, il supportera les frais de modifications éventuelles demandées par les Services Officiels (Concessionnaires : ENEDIS, FT, GRDF,..., Bureau de Contrôle, Services techniques, etc...).

1.5. PRESENTATION DES OFFRES

Le titulaire du présent lot devra :

- A l'appel d'offres
 - Un devis qualitatif complété et chiffré suivant les indications portées dans le D.P.G.F.,
 - Lors de la période de questions-réponses de la phase consultation sur le profil acheteur du pouvoir adjudicateur (demat-ampa), il appartient à l'Entreprise, choisie entre autres critères pour sa compétence professionnelle, d'attirer l'attention du Maître d'Ouvrage sur l'éventuelle inadéquation de certains règlements et normes cités, à propos des ouvrages et/ou installations à réaliser, en tenant compte de leur nature, ou de leur destination.
 - L'Entreprise pourra signaler toute omission, tout manque de concordance ou toute erreur qui aurait pu se glisser dans l'établissement des documents cités précédemment constituant le dossier de consultation avant la remise de son offre, faute de quoi, elle est réputée avoir accepté les clauses du dossier et s'être engagée à fournir toutes les prestations nécessaires au parfait achèvement de ses ouvrages même si celles-ci ne sont pas explicitement décrites.
 - En complément de son offre, l'entrepreneur devra la fourniture d'un dossier technique comprenant l'ensemble des marques, références et caractéristiques techniques et architecturales des fournitures qu'il proposera d'installer et fournira des certificats de qualifications professionnelles, preuve de la capacité à répondre à la prestation pour laquelle il se porte candidat.
De plus, l'entrepreneur détaillera dans ledit dossier technique sa démarche environnementale au sein de son Entreprise mais aussi sur chantiers.
 - Le montant des travaux est forfaitaire, il inclut donc toutes les sujétions qui permettent de livrer les installations décrites, en ordre de marche, réglées, et facilement exploitables et ce quelles que soient les adaptations des parcours des réseaux qui s'avèreraient nécessaires lors de la mise au point des plans d'exécution. Les frais de sécurité tels que échafaudages, nacelles et protections diverses sont réputés compris dans les obligations de l'entrepreneur du présent lot.
- A la signature du marché :
 - Dans les délais qui seront fixés à la signature des marchés, l'entrepreneur devra fournir les éléments suivants : Indications des temps des différentes tâches pour l'établissement du planning,
 - Notice technique des appareils proposés à soumettre à l'accord du Maître d'Œuvre,
 - La fourniture des échantillons qui lui seront éventuellement demandés,
- Après notification du marché
 - Indications des temps des différentes tâches pour l'établissement du planning, Plans des réservations,
 - Plans d'adaptation chantier (PAC)
 - Liste des matériels installés à soumettre à l'accord du Maître d'Ouvrage et des concepteurs, La fourniture des échantillons qui lui seront éventuellement demandés,
 - Préciser et positionner les différentes attentes qui lui seront nécessaires,
- En cours de chantier
 - La fourniture des plans de détails et d'implantation de matériel,
 - Tous documents techniques qui pourront lui être demandés par le Maître d'œuvre et le contrôleur technique,

- Tous documents officiels nécessaires (Procès-Verbaux, avis techniques, essais et contrôle sur béton, fiches d'essais AQC (COPREC) et d'autocontrôle, etc.).
- La fourniture des bordereaux de suivi des déchets de chantier (bordereau par volume par destination, par camion etc.)
- A la réception
 - La fourniture des plans des ouvrages tels qu'ils auront été exécutés, qui seront remis au bureau d'études pour l'établissement du document "ouvrages exécutés". Les DOE finalisés seront transmis en 1 exemplaire papier à la maîtrise d'œuvre, 1 exemplaire papier à la maîtrise d'ouvrage dont 1 reproductible et un sur support informatique au format DWG ou DXF.
 - Les plans de récolement ainsi que les fiches de maintenance et techniques des appareils mis en place,
 - Les PV d'essais AQC (COPREC), de résistance au feu, etc...
 - La fourniture des bordereaux de suivi des déchets de chantier suivant une démarche HQE (bordereau par volume par destination, par camion etc.)

1.6. MARQUES ET QUALITES

L'ensemble des marques citées dans le présent dossier de consultation, dans le Bordereau de prix (BP)* ou la DPGF* est donné à titre indicatif, et permet de fixer le niveau minimum de qualité requis et leur prescription n'est en aucun cas limitative.

Il appartient à l'entrepreneur de proposer des variantes de produit, à condition que les équipements et matériels demeurent de qualité, de performance, de caractéristiques dimensionnelles et esthétiques équivalentes aux prescriptions du BET. Et à condition que les équipements et matériels demeurent immédiatement compatibles avec ceux existants. L'entrepreneur devra soumettre les fiches techniques détaillées des fournitures qu'il se propose de mettre en œuvre, à l'approbation du BET qui appréciera s'il y a concordance et équivalence avec les prescriptions des pièces du marché. Dans le cas contraire, le BET se réserve le droit d'exiger les marques et types cités en référence dans le CCTP pour les prix et délais convenus.

Le Maître d'Œuvre se réserve le droit de refuser toute variante qui serait techniquement insuffisante ou inesthétique ou de nature à remettre en causes les principes constructifs établis.

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

* Suivant mission confiée au BET VISA

1.7. ENGAGEMENT DE L'ENTREPRENEUR ET MOYENS A METTRE EN OEUVRE

L'entrepreneur du présent lot sera tenu de prendre connaissance de toutes les pièces du dossier de consultation. Au vu de ces documents, il devra apprécier les sujétions et incidences que les ouvrages des autres corps d'état pourraient avoir sur ses propres ouvrages.

L'entreprise est réputée s'être assurée qu'il y a ni manque, ni double emploi dans les prestations fournies au titre de chaque chapitre du lot dont elle est responsable afin d'assurer un achèvement complet des travaux dans les règles de l'art et pour la bonne construction.

L'entrepreneur sera tenu de prévoir dans ses dépenses tout ce qui doit normalement entrer dans le prix d'une construction à forfait pour les travaux de son lot.

L'entrepreneur prévoira forfaitairement dans son prix tous les moyens nécessaires à une bonne exécution de ses travaux. Il aura, entre autre, la charge des échafaudages, moyen de levage, protection des ouvriers travaillant sur le chantier, conformément aux mesures décrites dans le plan général de coordination en matière de sécurité et de protection de la santé.

1.8. RECEPTION DES SUPPORTS

Avant tout commencement des travaux, l'entrepreneur devra réceptionner les supports sur lesquels il vient s'appliquer. En l'absence de réserves faites par écrit, à ce stade, il ne saura se prévaloir d'aucune sujétion dans l'exécution de ses propres travaux.

1.9. COORDINATION ENTRE LES LOTS

Conformément au Cahier des Clauses Administratives Particulières (CCAP), l'entrepreneur titulaire du présent lot devra prendre connaissance de l'ensemble du projet en vue de se renseigner sur la répercussion des autres corps d'état sur le sien.

Les entrepreneurs pourront se procurer toutes les pièces des dossiers des autres corps d'état, notamment les CCTP.

Ils auront le droit d'en prendre connaissance et ne pourront en aucun cas, ni en aucun moment, faire état de ne pas les avoir consultés et de les ignorer.

Il est précisé que ces prestations ne sont pas limitatives, que l'entrepreneur du présent lot devra prévoir à sa charge tous les travaux nécessaires à une parfaite exécution de l'ensemble des ouvrages à exécuter, en cohérence avec les autres lots.

L'entreprise adjudicataire sera censée connaître les délais, phasages et les plans des autres lots.

L'entreprise devra coordonner l'exécution de ses travaux de manière à ne pas gêner l'avancement des autres entreprises, devant intervenir pour la réalisation des différents travaux.

1.10. REMISE DES SOUMISSIONS

Les soumissions devront comporter :

- Les réserves éventuelles de l'entreprise sur la nature de certaines prestations dont l'exécution lui paraîtrait difficile.
- La désignation des entreprises sous-traitantes éventuellement choisies.

Elles devront obligatoirement comporter en solution de base les dispositions citées dans le présent CCTP.

1.11. MODIFICATION DE PRESTATION EN COURS D'EXECUTION

Aucun changement au projet retenu ne pourra être apporté en cours d'exécution, sans l'autorisation expresse du Maître d'œuvre. Les frais résultants des changements non autorisés et toutes leurs conséquences ainsi que tout travail supplémentaire exécuté sans accord écrit, seront à la charge de l'entreprise.

1.12. MISE EN ŒUVRE

D'une manière générale, le titulaire du présent lot est tenu de réaliser : l'installation et les essais de tous les matériels. Seules les prestations expressément indiquées comme exclues du lot au paragraphe « limites des prestations » ne sont pas à sa charge.

Pour les prestations exclues dont la réalisation dépend de documents à charge du présent lot, l'entrepreneur devra fournir aux titulaires des lots concernés, tous les plans et documents nécessaires dans les délais imposés par le maître d'œuvre, l'OPC. Ces éléments seront transmis avant la passation des commandes des matériels mis en œuvre par les autres lots ou bien 15 jours avant le début des travaux lorsqu'il n'y a pas de commande de matériel.

Si le titulaire du présent lot omet de fournir en temps utile ces documents, il devra, à ses frais, faire exécuter les travaux et fournitures par les entrepreneurs des lots correspondants. Il en sera de même si des modifications ou rectifications sont annoncées trop tardivement.

A l'inverse, l'entrepreneur devra réclamer en temps utile tous les documents qui ne sont pas à sa charge, mais qui sont nécessaires à l'exécution de ses prestations dans le respect du planning.

Préalablement à ses interventions, chaque entreprise assurera tous les contrôles et reconnaissances nécessaires à l'état des ouvrages livrés par les entreprises précédemment intervenues.

En cas d'anomalies constatées, non achèvement ou non-conformité des ouvrages, erreurs de cotes ou de niveaux, etc. l'entreprise devra aviser le Maître d'Ouvrage par mail avec accusé de réception. Les prises de cotes pour altimétrie des appareils sanitaires, l'implantations des matériels en pièces humides, la gestion des réservations, notamment sont particulièrement visés. L'inobservation de ces dispositions engageant en plus la responsabilité de l'entreprise ayant commis une erreur, celle de l'entreprise qui aurait utilisé un ouvrage défectueux pour l'exécution de ses propres travaux.

1.13. PERCEMENTS /RESERVATIONS

L'entrepreneur devra, dans le cadre de son marché, toutes les prestations liées aux réservations, percements et saignées dans les ouvrages existants.

Cette prestation saignée > 0,1 m de large et perçement/réservations > 100mm comprendra :

- les plans de percements cotés pour les sections supérieures ou égales à 100mm sous format dwg et pdf et tirage papier au bureau de contrôle, bureau d'études fluides et bureau d'études structure,
- les plans des saignées verticales, horizontales et en sol cotés supérieures ou égales à 0,1 m de largeur, sous format dwg et pdf et tirage papier au bureau de contrôle, bureau d'études fluides et bureau d'études structure,
- les notes de calcul de justifications de ces percements réalisées par un bureau d'études structure sous traitance,
- l'obtention du VISA du bureau de contrôle,
- les réalisations des percements/réservations et saignées ou leur sous-traitance y compris renforts et toutes suggestions sera au présent lot,
- le rebouchage des saignées créées,
- le rebouchage coupe-feu des percements rétablissant le degré coupe-feu de la paroi.

Cette prestation de saignées < 0,1 m de large et perçement < 100mm comprendra :

- les percements inférieurs à 100mm et saignées < 0,1 m de large ou leur sous-traitance y compris renforts et toutes suggestions,
- le rebouchage autour des percements avec rétablissement du degré coup-feu de la paroi traversée,

- le rebouchage des saignées.

L'entrepreneur devra prévoir le rebouchage des percements existants utilisés pour le passage de ses réseaux avec rétablissement de la stabilité et du degré coupe-feu de la paroi traversée.

L'entrepreneur devra, dans le bâtiment existant, prévoir de réutiliser au maximum possible les réservations existantes afin de passer ses réseaux. Pour cela il sera prévu au démarrage du chantier, un repérage des réservations existantes.

1.14. DOCUMENTATION A FOURNIR

1.14.1. P.P.S.P.S

L'entreprise devra prévoir la fourniture d'un PPSPS au coordonnateur SPS.

1.14.2. Etudes d'exécution (EXE)

Le bureau d'études fluides étant en mission d'EXE, l'entrepreneur devra la fourniture de tous les éléments de dimensionnement suivants qui sont liés à la mission d'EXE.

Les notes de calcul (NDC) pour le dimensionnement des réseaux, équipements et matériels seront à la charge de l'entreprise titulaire du lot. Toutes les NDC seront communiquées en temps et en heure au BET et feront l'objet d'un contrôle. L'entreprise devra obtenir le VISA favorable du BET avant d'entreprendre l'exécution des travaux.

Toutes les NDC fournies par l'entreprise devront contenir son cachet, la date d'émission et le nom de l'auteur. Toutes les NDC réalisées par un sous-traitant compétent, un fournisseur ou un fabricant devront être stipulées au BET. Les hypothèses définies dans le présent CCTP serviront de base à l'entrepreneur, mais devront être stipulées au BET. Les hypothèses définies dans le présent CCTP serviront de base à l'entrepreneur, mais devront être vérifiées avant l'établissement des NDC. A titre d'exemple, les caractéristiques des matériaux de construction et d'isolation devront être vérifiées à partir des documents contractuels du marché des entreprises concernées, avant d'établir le bilan thermique. Les hypothèses de base définitives doivent figurer en tête de chaque NDC.

Chauffage Rafraîchissement

- les plans d'atelier,
- les plans de chantier.
- les schémas de principe
- les schémas électriques et de régulation
- le bilan thermique pièce par pièce conforme à la NF EN 1283, en chaud et en froid, de toutes les pièces du bâtiment avec NDC associées,
- la sélection des émetteurs avec NDC
- la sélection des appareillages en locaux techniques
- le dimensionnement des réseaux de chauffage, eau glacée, détente directe, y compris leurs organes d'équilibrage avec NDC
- le dimensionnement des supportages des réseaux et divers châssis métalliques
- les NDC acoustiques
- les schémas électriques et de régulation,
- le cas échéant, les nouveaux plans incluant les modifications retenues en cours de chantier.

Ventilation

- les plans d'atelier,
- les plans de chantier.

- les schémas électriques et de régulation,
- le plan de fabrication des gaines et accessoires de ventilation
- la détermination des débits de ventilation, avec NDC
- la sélection des terminaux avec NDC
- le dimensionnement des réseaux de gaine de ventilation, avec NDC
- la détermination des PDC des réseaux et la sélection des caissons de ventilation et CTA, avec NDC
- les NDC acoustiques
- le cas échéant, les nouveaux plans incluant les modifications retenues en cours de chantier.

Plomberie sanitaire

- les plans d'atelier,
- les plans de chantier,
- les fils d'eau des canalisations.
- le dimensionnement des réseaux EF, ECS, avec NDC
- le dimensionnement des réseaux d'évacuations avec NDC
- la sélection des productions d'ECS et accessoires sanitaires, avec NDC
- les schémas électriques et de régulation,
- le cas échéant, les nouveaux plans incluant les modifications retenues en cours de chantier.

Électricité et régulation

- les bilans de puissance de chaque armoire électrique,
- les schémas électriques des armoires électriques du lot laissant apparaître sur chaque protection : les types et marques des appareils, leurs courbes de déclenchement, l'intensité Ib, lcc1, lcc3, chute de tension, longueur, section et nature des câbles,...,
- la présentation de chaque armoire et tableau divisionnaire en élévation, avec degré IP, IK,
- analyse fonctionnelle et synoptique générale de régulation du bâtiment,
- les tableaux de point de chaque automate de régulation,
- les schémas de régulation de chaque automate.

1.14.3. Cahier de présentation des matériels

L'entrepreneur devra la fourniture pendant la période de préparation d'un cahier en couleur regroupant les éléments suivants :

- un sommaire,
- l'organisation des travaux en fonction des différentes phases correspondant à la méthodologie du présent CCTP,
- les fiches techniques des matériels avec la sélection des appareils,
- la localisation des matériels,
- un répertoire des fournisseurs.

1.14.4. Plans d'adaptation de chantier

Dans l'hypothèse où les demandes du Maître d'Ouvrage venaient à évoluer, l'entrepreneur devra toutes les modifications des plans et des études afférentes. Ces plans à jour seront systématiquement transmis au BET et BCT pour avis.

1.14.5. DOE/DIUO

L'entrepreneur devra la fourniture en fin de chantier du dossier des ouvrages exécutés regroupant les éléments suivants :

- un sommaire,
- les plans mis à jour en couleur,

- les schémas des armoires électriques et de régulation,
- l'ensemble des notes de calcul,
- les fiches techniques des matériels avec la sélection des appareils,
- les éclatés pour la maintenance,
- les notices explicatives des matériels pour la maintenance,
- la périodicité et les entretiens à faire sur les matériels,
- la localisation des matériels,
- un répertoire des fournisseurs,
- les procès-verbaux des matériels,
- les procès-verbaux des essais,
- les rapports de mesure sanitaires,
- les rapports de mesure acoustiques,
- les fiches d'autocontrôle,
- les fiches opératoires de mise au point,
- les attestations de fonctionnement AQC.

Ces DOE seront fournis en 1 exemplaire papier à la maîtrise d'ouvrage, 1 exemplaire papier à la maîtrise d'œuvre et 1 exemplaire sur clé USB avec la documentation en PDF (un fichier par appareil et par plan) et les plans à jour au format DWG.

Pour les opérations comportant un phasage des travaux, l'entrepreneur fournira un dossier DOE à la fin de chaque phase livrée et un DOE complet à la fin de toutes les phases.

1.14.6. ESSAIS ET MISE EN SERVICE - FORMATION

Les essais seront réalisés sur le site et à la fin des travaux ou à chaque fin de phase. La liste des essais prescrits dans le CCTP n'est donnée qu'à titre indicatif et n'est pas limitative.

Certains équipements pourront faire l'objet d'essais ou de contrôles particuliers avant la livraison sur le chantier, notamment pour les interfaces avec la MOE.

Les modalités des essais ou contrôles seront établies d'un commun accord entre le Maître d'Œuvre et l'Entreprise.

L'Entreprise rédige les procès-verbaux d'essais sur lesquels devront figurer pour chaque essai les résultats des mesures effectuées ou de vérifications réalisées. Les procès-verbaux seront remis au Maître d'Œuvre et au Maître d'Ouvrage (la non remise de ces procès-verbaux entraînera le refus de réception des installations par le Maître d'Ouvrage).

Tous les frais afférents à ces travaux seront réputés être inclus au prix porté dans l'offre de l'Entreprise.

Les essais devront être effectués en respectant scrupuleusement les consignes de protection du matériel et du personnel.

Avant la réception, le Maître d'Œuvre se réserve le droit de contrôler par sondage les résultats des vérifications exécutées par l'Entreprise.

Ces contrôles consistent à vérifier que les installations sont conformes aux dispositions réglementaires et aux prescriptions des CCTP et qu'elles satisfont aux performances demandées.

Certains équipements pourront faire l'objet d'essais suivant les normes ou de contrôle particulier en usine avant la livraison sur le chantier. Tous ces essais devront faire l'objet d'une invitation au Maître d'Œuvre et au Maître d'Ouvrage et celui-ci se réserve le droit d'y assister ou non le moment venu.

1.14.6.1. Autocontrôle

Chaque Entreprise devra procéder aux autocontrôles techniques de ses installations conformément aux dispositions figurant dans les documents techniques AQC.

L'Entreprise sera tenue de fournir au Maître d'Œuvre :

- un programme des vérifications,
- des fiches des autocontrôles attestant la réalité de ces vérifications.

Enfin, il devra organiser son chantier de telle sorte que l'autocontrôle de la mise en œuvre soit systématiquement assuré.

1.14.6.2. Essais et mise en service

L'Entreprise devra procéder aux essais et à la mise en service des équipements qu'elle installe.

L'Entreprise sera tenue de fournir au Maître d'Œuvre un procès-verbal de mise en service. Suivant les demandes spécifiques des CCTP ou suivant les préconisations du fabricant des équipements concernés, les mises en service seront réalisées par le fabricant lui-même ou un sous-traitant agréé. Dans ce cas, le procès-verbal de mise en service sera complété et signé par la personne qualifiée ayant procédé à la mise en service et par l'Entreprise titulaire du lot.

L'entrepreneur devra la mise en service totale ou partielle de ses installations selon le phasage.

Dans tous les cas, la mise en service consistera en l'exécution des opérations suivantes :

Chauffage :

- le rinçage des réseaux,
- l'équilibrage des réseaux,
- les essais d'étanchéité des réseaux,
- les relevés de température local par local,
- la mise en service de la régulation,
- la mise en service des équipements en locaux techniques,
- la mise en service des productions,
- les essais électriques.
- Les analyses d'eau
- ...

Ventilation

- l'équilibrage des réseaux de ventilation,
- un relevé des débits local par local,
- la mise en service des caissons et centrales,
- la mise en service de la régulation des caissons et centrales,
- la participation aux essais SSI,
- les essais électriques.
- ...

Plomberie sanitaire

- le nettoyage des réseaux sanitaires selon le guide technique du CSTB,
- l'équilibrage de la boucle de recyclage ECS,
- les essais d'écoulement des canalisations d'évacuation,
- les relevés des températures de chaque organe de réglage,
- les essais de pression résiduelle,
- la mise en service des productions d'eau chaude sanitaire,
- la mise en service de la régulation,
- les essais de boucle d'eau chaude sanitaire pour la légionellose avec relevé de température,
- les essais électriques.
- Les analyses d'eau
- ...

Acoustiques

- il sera prévu de réaliser les essais acoustiques sur tous les réseaux, terminaux, production...

L'Entreprise consignera en temps utile tous les résultats relevés dans des rapports de mise en service transmis systématiquement au BET.

Tout l'appareillage pour les essais sera fourni par le titulaire du présent lot.

L'entrepreneur devra être présent lors de la visite finale du bureau de contrôle et devra lever toutes les observations de ce dernier dans les délais les plus brefs.

1.14.6.3. Equilibrage des réseaux hydrauliques

Avant la mise en route des installations, l'Entrepreneur doit avoir réalisé les opérations de réglage de l'installation et équilibrage initial pour l'ensemble des réseaux hydrauliques niveau par niveau.

Elle devra être exécutée avec le plus grand soin, d'une part pour assurer une réalisation correcte de l'installation elle-même, d'autre part pour éviter toutes détériorations des différents ouvrages.

L'entreprise adjudicataire signalera en temps utile au Maître d'Ouvrage les répercussions que peuvent entraîner certains travaux ou installations sur le fonctionnement général des installations. L'entreprise devra remplacer les ensembles des matériaux dégradés lors de l'exécution des travaux, ils seront remplacés à l'identique (exemple : plaque de faux plafond, vitrage etc...).

L'entreprise adjudicataire soumettra son étude au Maître d'Ouvrage et au Bureau d'Etudes pour approbation, et ceci dès le premier rendez-vous de chantier.

Les travaux exécutés sans ordre ou bien contrairement aux ordres pourront être refusés, même s'ils sont conformes aux règles de bonne exécution. Pour des prestations différentes de celles prescrites, l'entreprise doit présenter le produit qui doit être validé par le Maître d'Œuvre et Maître d'Ouvrage.

1.14.6.4. Equilibrage des réseaux aérauliques

Avant la mise en service des installations, l'Entrepreneur doit avoir réalisé les opérations de réglage et l'équilibrage initial des réseaux de ventilation.

Après l'installation des CTA et des caissons simple flux, des relevés de débits pièce par pièce devront être effectués. Si les débits constatés ne sont pas conformes aux exigences, le réglage des registres d'équilibrage sera pris en charge par le présent lot.

1.14.6.5. Formation du personnel

L'entrepreneur devra consacrer 1 journée pour la formation du personnel et du Maître d'Ouvrage sur les matériels mis en œuvre.

Les techniciens de maintenance devront y assister.

1.15. RESPONSABILITE DE L'ENTREPRISE

L'acceptation par le Maître d'ouvrage et le Maître d'œuvre du projet présenté, des études d'exécution réalisées par l'entreprise, ainsi que tous les calculs, dessins graphiques et courbes s'y rattachant, ne diminue en rien la responsabilité de l'entrepreneur.

L'emploi d'appareils et dispositifs brevetés par l'entrepreneur n'engagera que sa seule responsabilité tant vis à vis des tiers que vis à vis du Maître d'ouvrage, pour tout préjudice qui pourrait leur être causé dans l'exécution ou la jouissance des installations et pour les poursuites dont l'entrepreneur pourrait faire l'objet du fait de l'emploi abusif d'appareils ou de dispositifs brevetés.

Également, en toutes circonstances, l'entrepreneur demeure seul responsable de tous dommages ou accidents causés à des tiers, lors ou par suite de l'exécution des travaux résultant soit de son propre fait, soit de son personnel.

1.16. GARANTIE DE L'ENTREPRISE

L'installation sera, à compter de la date de réception et portera sur les travaux exécutés, et sur le bon fonctionnement de l'ensemble.

En cas de mauvais fonctionnement, le Maître d'Ouvrage se réservera le droit de procéder pendant la période de garantie à toutes nouvelles séries d'essais qu'il jugera nécessaires, après avoir averti l'entreprise en temps utile.

Durant cette période, l'entreprise sera tenue de remédier à tous désordres nouveaux (vices de matière ou de fabrication, défauts d'installation ou anomalie de fonctionnement) y compris dans les menus travaux : elle devra procéder à ses frais (pièces, main d'œuvre et déplacement) au remplacement de tout élément défectueux de l'installation.

L'entreprise disposera d'un délai de 15 jours, ou immédiatement si ces travaux touchent à la sécurité, sauf accord contraire avec le Maître d'Ouvrage pour remédier aux désordres dès notification de ceux-ci ; passé ce délai, le Maître d'Ouvrage pourra faire exécuter ces travaux aux frais, risques et périls de l'entrepreneur défaillant.

Toutefois, cette garantie ne couvrira pas :

- Les réparations qui seront les conséquences d'un abus d'usage
- Les dommages causés par des tiers

1.17. RESPONSABILITE DE L'EXECUTION

L'entrepreneur désignera, dès la passation du marché, un responsable de l'exécution qui devra être l'unique interlocuteur face aux représentants du Maître d'Ouvrage.

Cette personne devra avoir toutes les compétences requises pour répondre à toutes les questions concernant les installations, et ce, pendant la DURÉE INTÉGRALE d'étude et d'exécution des travaux.

1.18. ACCEPTATION DE L'ENTREPRENEUR

Les articles précédents ne sont applicables que dans la mesure où ils ne sont pas en contradiction avec les indications du CCAP ou de toutes pièces administratives rédigées par le Maître d'Ouvrage.

L'entrepreneur adjudicataire du présent lot accepte l'ensemble des clauses et conditions énoncées dans le présent dossier. Dans le cadre de ce dossier, l'ordre de préférence des pièces contractuelles sera précisé dans le marché de travaux et le

Cahier des Clauses Administratives. Ce document commun à toutes les entreprises fixera les modalités des clauses administratives, non décrites dans le présent CCTP et notamment :

- Assurances
- Hygiène et sécurité
- Délais
- Pénalités de retard
- Paiement
- Résiliation

1.19. CONTENU DES PRIX

Pour l'établissement de son prix, l'entrepreneur devra considérer les conditions d'exécution des travaux et prendre parfaite connaissance de l'ensemble des pièces constituant le présent dossier.

Les entreprises ne pourront, en aucun cas, arguer la méconnaissance des lieux et conditions particulières d'exécution pour obtenir des travaux supplémentaires.

1.20. SECURITE ET PROTECTION DE LA SANTE

Conformément au Code du Travail, au CCAG travaux ainsi que la loi n°93-1418 du 31 décembre 1993, ses décrets et arrêtés, l'entrepreneur du présent lot devra tenir compte de toutes les obligations relatives à la sécurité et la protection de la santé des travailleurs et des dispositions demandées sur le P.G.C. (Plan Général de Coordination).

Il sera prévu tous les ouvrages de protection du Personnel pendant l'exécution des travaux.

Ces protections comprendront toutes les opérations de montage, pose, remaniements au cours de l'avancement des travaux, démontage, repli du matériel et enlèvement après exécution des travaux, interactions entre entreprises.

L'Entrepreneur comprendra dans son offre toutes les prestations nécessaires pour la bonne coordination avec le Contrôleur Sécurité Santé qui sera nommé par le Maître d'Ouvrage pour cette opération.

L'entreprise titulaire du présent lot devra prévoir l'ensemble des prestations demandées pour son corps d'état dans le Plan Général de Coordination en matière de Sécurité et Protection de la Santé (PGC SPS).

L'entrepreneur du présent lot se référera obligatoirement au PGCSPP afin de prendre en compte toutes les prestations dues à son lot et à ses impératifs.

1.21. NETTOYAGE

L'entrepreneur devra procéder au nettoyage journalier de ses zones d'intervention en évacuant ses déblais soit à la décharge, soit dans les bennes prévue à son lot, selon charte chantier et demandes du maître d'œuvre, MOA.

En fin de chantier, l'entrepreneur devra enlever à ses frais tous les matériaux non employés, les déchets de toutes espèces, les ouvrages provisoires ainsi que ses installations de chantier.

L'entrepreneur devra assurer également :

- L'enlèvement des matériaux ou la dépose d'installation non conforme au marché, ainsi que le remplacement par des matériels ou ouvrages convenables et appropriés
- La protection des ouvrages réalisés par les autres corps d'état et sur lesquels, ou à proximité desquels, il serait appelé à intervenir
- Le nettoyage des murs, sols plafonds après dépose de ses appareils.

1.22. REMISE EN ETAT DU TERRAIN

1.22.1. Documentation et état des lieux

- Avant toute intervention, un constat d'huissier sera réalisé par niveau pour documenter l'état initial du terrain et des locaux (murs, sols, équipements, ouvertures, etc.).
- Chaque entreprise devra fournir un constat contradictoire comprenant des photos datées et légendées. Ce constat permettra d'identifier les éventuelles dégradations ou non-conformités.
- Ces documents seront validés par le maître d'ouvrage et serviront de référence pour évaluer la conformité des travaux réalisés.

1.22.2. Responsabilité du présent lot

Le présent lot devra :

- Participer activement à l'établissement des constats d'état des lieux par étage.
- Documenter par des photos avant et après intervention les éléments suivants :
 - Équipements techniques installés (chauffage, ventilation, climatisation).
 - Zones adjacentes susceptibles d'être impactées par les travaux.
- Fournir un rapport récapitulatif à la réception des travaux.

1.22.3. Remise en état obligatoire

À la fin des travaux, chaque lot, y compris le présent lot, devra s'assurer de :

- La restitution des locaux dans leur état initial (propreté, intégrité des surfaces, etc.).
- La réparation ou le remplacement de tout élément endommagé pendant les travaux.

1.22.4. Travaux préparatoires

- Identification des zones d'intervention et protection des espaces environnants (bâches, protections spécifiques pour les sols et murs).
- Vérification des circuits hydrauliques, aérauliques, et électriques.

1.22.5. Réalisation des constats

- Constat initial : Photos et descriptions détaillées de l'état des lieux avant intervention.
- Constat intermédiaire : Suivi photographique des travaux à chaque étape critique.
- Constat final : Photos post-travaux et validation par constat contradictoire avec le maître d'œuvre ou le maître d'ouvrage.

1.22.6. Modalités de contrôle et validation

- Les constats d'huissier par étage serviront de base pour évaluer les éventuels litiges.
- Les photos réalisées devront être transmises sous format numérique dans un délai de 48 heures après chaque phase.
- Une **réunion de réception** sera organisée pour valider la conformité des travaux et le respect des obligations de remise en état.

1.22.7. Sanctions en cas de non-conformité

En cas de manquement aux obligations (absence de constat, remise en état non conforme, etc.) :

- Des pénalités financières pourront être appliquées conformément aux dispositions du CCAP (Cahier des Clauses Administratives Particulières).
- Les travaux non conformes devront être repris à la charge de l'entreprise fautive.

2. NORMES ET REGLEMENTATIONS

Tous les ouvrages seront exécutés suivant les règles de l'Art et devront répondre aux prescriptions techniques et fonctionnelles comprises dans les textes officiels existants le premier jour du mois de la signature du marché et notamment :

- Le code de l'Urbanisme ;
- Le code de la construction et de l'habitation ;
- Les Règles de l'Art ;
- Les Normes Françaises (NF, A.F.N.O.R.) et Européennes (EN) homologuées ;
- Les Cahiers des Charges des DTU (Documents Techniques Unifiés) et de leurs additifs publiés par le CSTB avec les différentes mises à jour et annexes ;
- Les Cahiers des Clauses Spéciales des DTU, les règles des DTU ;
- Les Règles Professionnelles ;
- Eventuellement les ATEC, ATX ou ETN ;
- La Nouvelle Réglementation Acoustique (NRA) ;
- La Réglementation Thermique (RT existant élément par élément) ;
- La législation sur l'accessibilité aux handicapés .La loi du 5 août 2015 ratifie l'ordonnance pour l'accessibilité aux handicapés, qui prévoit que dans les établissements d'une capacité d'accueil de plus de 200 personnes
- Les essais des installations techniques de bâtiments réalisés par les attributaires sur le chantier avant la réception, afin de s'assurer de leur bon fonctionnement, font désormais l'objet d'attestations d'essais de fonctionnement de l'AQC, qui remplacent les anciens PV COPREC ;
- Les lois, décrets, arrêtés, circulaires et recommandations intéressant la construction ;
- Le code du travail ;
- Le code général des collectivités territoriales ;
- Le code de l'environnement (partie législative) ;
- Les règlements de sécurité ;
- Les réglementations incendie ;
- La note de sécurité ;
- Les prescriptions de la santé publique.
- Le règlement sanitaire Départemental Type
- Les avis des Bâtiments De France ;
- Application du code des marchés publics 2016 (décret 2016-360) applicable à compter du 01/04/2016 ;
- Le résultat de la campagne de sol ;
- Les remarques du permis de démolir ;
- Les attendus du permis de construire ;
- Les avis du coordonnateur de sécurité existants ou à venir ;
- Les avis et observations du contrôleur technique existants ou à venir ;
- Travaux de traitement de l'amiante.
- les cahiers des charges et spécifications techniques des fournisseurs,
- l'ensemble des textes autres que ceux cités ci-dessus publiés par le CSTB sous forme de recueils ainsi que leurs mises à jour respectives,
- les recommandations et règles techniques des divers organismes agréés (CTSB, AFNOR, UTE),
- les règles EUROVENT.

Liste ci-dessus non limitative.

Outre les documents visés au C.C.A.P. et sous réserve des dispositions particulières définies dans le présent C.C.T.P. (devis descriptif), les documents ci-dessus sont applicables au présent lot, et le seul fait pour l'entrepreneur de déposer une soumission implique qu'il en a une parfaite connaissance.

Les références aux documents énoncés ci-dessous ne sont en aucun cas limitatives, elles constituent un rappel des principaux documents applicables.

Si, en cours de travaux, de nouveaux textes entrent en vigueur, l'entrepreneur devra en avertir par écrit le Maître d'Œuvre et la Maîtrise d'Ouvrage afin que ces derniers puissent prendre les dispositions nécessaires.

2.1. BASES DE CALCUL – GENERALITES

2.1.1. ORIGINE DES INSTALLATIONS

Les origines des installations du présent lot seront les suivantes :

Chauffage - Climatisation	<p>Il sera prévu la dépose des équipements de production de chauffage existants dans les locaux (Radiateurs électriques, cassettes, muraux, VRV, groupe d'eau glacée...)</p> <p>Il est prévu d'installer une PAC air/air avec des unités murales, des cassettes et des gainables pour chauffer et rafraîchir les pièces.</p> <p>Dans la Tour D, il est prévu l'installation d'un équipement pour traiter l'ambiance des 2 locaux archives.</p>
Ventilation	<p>Bâtiment B : Il est prévu :</p> <ul style="list-style-type: none">• le remplacement des caissons• la modification des Ø des gaines de ventilation• ajout de registres, sonde CO2/détecteur de présence• remplacement des terminaux <p>Bâtiment C : Il est prévu :</p> <ul style="list-style-type: none">• l'installation d'une double flux• l'installation de gaine de ventilation• ajout de registres, sonde CO2/détecteur de présence• remplacement/ajout de terminaux
Eau froide	Raccordement sur l'existant
Eau chaude	Raccordement sur l'existant
Réseaux EU/EV	Création des réseaux de condensats pour les unités intérieures et raccordement aux colonnes existantes.
Electricité CFO	Le lot CFO devra toutes les attentes électriques pour le présent lot.
Electricité CFA	Le lot CFA devra une alimentation réseau spécifique à la régulation sur l'armoire qui se trouvera dans le local C108 (réseau indépendant du réseau informatique du bâtiment). Cette dernière sera raccordé sur le réseau IP GTC du site. Toutes les prestations intérieures à cette armoire y compris son raccordement, seront pris en charge par le présent lot.

Le régime de neutre est à vérifier dans les pièces écrites du lot électricité ou sur site

2.2. SITUATION GEOGRAPHIQUE

Lieu du projet :	Mérignac
Département du projet :	GIRONDE (33)
Zone Climatique :	H2c

2.3. CONDITIONS EXTERIEURES DE BASE

Conditions extérieures	Température	Hygrométrie
Hiver	-5°C	90%
Été	35°C	40%

2.4. CONDITIONS INTERIEURES A MAINTENIR

Conditions intérieures des locaux	Température Hiver	Température été
Bureaux	19°C	26°C
Couloir vitrée Bâtiment B	19°C	26°C

2.5. HYPOTHESES ET BASES DE CALCUL

2.5.1. Caractéristiques thermiques des parois

L'entrepreneur devra se reporter aux documents des bureaux d'études (NEPSEN) ou les pièces et plans architecte ou les relevés sur site à réaliser par l'entrepreneur lors de la période de préparation.

2.5.2. Surpuissances

Sauf indications contraires, les valeurs ci-après définissent les surpuissances à prévoir dans la sélection des équipements par rapport aux besoins résultant des calculs de dimensionnement.

Equipements	Surpuissance
Emetteurs chauds	Déperdition +10%
Emetteurs froids	Apport +10%
Ventilateurs	Débit utile +5%

2.5.3. Bilan chaud-apport

Les installations de chauffage et de climatisation devront être dimensionnées pour assurer le confort thermique dans les locaux pour les conditions intérieures à maintenir.

Le titulaire du présent corps d'état devra faire réaliser les calculs thermiques pièce par pièce conformément à la norme NF EN 12831 par un bureau d'études équipé d'un logiciel de calculs thermiques conforme.

Ces calculs seront soumis au visa du Maître d'Œuvre, du bureau d'études fluides et du bureau de contrôle avant la fin de la période de préparation.

2.5.4. Réseaux hydrauliques de chauffage

Les pertes de charge seront calculées à partir :

- des abaques du COSTIC de 1968 "pertes de charges hydrauliques",

- de la formule de Colebrook,
- des abaques de coefficient de pertes de charge singulières.

Les pertes de charge maximales à ne pas dépasser par mètre linéaire de conduite seront fixées à 15 mmCE.

Sous réserve du respect du critère acoustique, les vitesses maximales admises dans les réseaux hydrauliques seront les suivantes :

Localisation	Vitesse fluides maxi
Locaux techniques	1.5 m/s
Distribution intérieure DN ≤ 50	0.7 m/s
Distribution intérieure DN > 50	0.9 m/s

Les collecteurs seront dimensionnés pour une vitesse de passage < 0,3 m/s.

2.5.5. Réseaux aérauliques

Les pertes de charge seront calculées à partir :

- des abaques du COSTIC de 1965 "pertes de charges aérauliques",
- de la formule de Colebrook,
- des abaques de coefficient de pertes de charge singulières selon l'ASHRAE.

Les pertes de charge maximales à ne pas dépasser par mètre linéaire de conduite seront fixées à 1,5 Pa pour les conduites dont le diamètre est inférieur au DN 315 et à 0,8 Pa pour les conduites dont le diamètre est supérieur au DN 315.

Sous réserve du respect du critère acoustique, les vitesses maximales admises dans les réseaux de ventilation seront les suivantes :

Gaines Ø (mm)	Vitesse silencieuse		
	Débit max (m ³ /h)	Vitesse (m/s)	Perte de charge (mmCe/m)
Ø125	124	2.81	0.105
Ø160	217	3.00	0.086
Ø200	377	3.33	0.079
Ø250	680	3.85	0.078
Ø315	1229	4.38	0.075
Ø355	1671	4.69	0.073
Ø400	2262	5.00	0.071
Ø450	3126	5.46	0.073
Ø500	4079	5.77	0.071
Ø560	5409	6.1	0.069

Pour les gaines rectangulaires :

Plage de débit (m ³ /h)	Vitesse (m/s)
Q<350	3.5
350<Q<1800	4
1800<Q<6000	5

Terminaux aérauliques		
Diffusion	Vitesse dans la zone d'occupation	≤ 0.25 m/s
Extraction	Vitesse frontale aux terminaux	≤ 3 m/s
Transfert débit	Débit ≤ 100 m ³ /h Débit ≥ 100 m ³ /h	Détalonnage de porte ($v \leq 3$ m/s) Grille de transfert ($v \leq 3$ m/s)

2.5.6. Débits aérauliques

Débit par locaux suivant règlement sanitaire départemental type, le code du travail ou le cahier technique du CSTB.

Les débits d'air neuf de ventilation seront déterminés suivant RSDT et devront également respecter le programme de la MOA.

Locaux à pollution non spécifique	Débit minimal d'air neuf en m ³ /h/occupant
Bureaux	30
Salles de réunion	30

Les débits d'air extrait de ventilation seront déterminés suivant RSDT.

Locaux à pollution spécifique	Débit minimal d'air extrait en m ³ /h
Cabinets d'aisance isolés	30
Douches isolées	45
Cabinets d'aisance avec douche (Sdb)	60
Cabinets d'aisance et douches groupés	30+15N
Locaux Ménage	30
Vestiaires	15+5C
Locaux techniques	2 vol/h

N : nombre d'appareils

C : nombre de casiers

2.5.7. Réseaux eau froide et eau chaude

Les débits minimaux des points de puisage sont donnés dans le tableau 1 du chapitre N° 2.1 du DTU 60.11.

Les diamètres des alimentations eau froide et eau chaude seront conformes au DTU 60.11 et seront les suivants :

Type d'appareil	Eau Froide	Eau Chaude
Lavabo, vasque, lave-mains	Ø12/14	Ø12/14
Lavabo collectif (temporisé)	Suivant robinetterie	Suivant robinetterie
Douche	Ø14/16	Ø14/16
Baignoire	Ø14/16	Ø14/16
Evier	Ø14/16	Ø14/16
Vidoir, bac à laver	Ø14/16	Ø14/16
Bidet	Ø12/14	Ø12/14
WC avec réservoir de chasse	Ø10/12	-
WC avec robinet de chasse	Suivant robinetterie	-
Urinoir avec robinet individuel	Ø12/14	-

Urinoir a action siphonique	Suivant robinetterie	-
Robinet de puisage	Ø14/16	-
Lave-linge, lave-vaisselle	Ø12/14	-
Appareils de cuisine	Suivant appareils	Suivant appareils

La simultanéité sera estimée, pour les sanitaires autres que les appareils de chasse, à partir de la formule suivante :

$$Y=0,8xK / \sqrt{(X-1)}$$

Y : coefficient de simultanéité

x = nombre de points de puisage

Coefficient de majoration K suivant DTU,

Nota : il ne sera pas pris de coefficient de fonctionnement pour les réseaux de douches et lavabo

Sous réserve du respect du critère acoustique, les vitesses maximales admises dans les réseaux d'eau potable seront les suivantes :

Localisation	Vitesse fluides maxi
Alimentation du bâtiment	2,0 m/s
Locaux techniques, vide-sanitaire	1,5 m/s
Colonnes montantes en gaine, faux plafond	1,0 m/s
Volume habitable	1,0 m/s

Les pressions dans les réseaux d'eau potable seront les suivantes :

Localisation	Pression
Au point de puisage le plus défavorisé	1 bar minimum
Attentes dues aux autres lots	1 bar minimum
Au robinet le plus exposé	3 bars minimum

2.5.8. Réseaux d'eaux usées et d'eaux vannes

Les débits de base d'évacuation des appareils sanitaires sont donnés dans le tableau 5 du chapitre N° 3.3 du DTU 60.11.

La simultanéité sera estimée comme suivant le DTU réseaux eau froide et eau chaude.

Les vitesses choisies seront comprises entre 0,75 m/s et 3 m/s afin de conserver l'auto-curage des réseaux d'évacuation.

Les diamètres des siphons et des vidanges seront conformes à la norme NF D 18.206 et seront les suivants :

Type d'appareil	DN
Douche	50
Lavabo, vasque, lave-mains	32
Evier, kitchenette, chauffe-eau	40
Urinoir	50
Vidoir ménage mural	50
Vidoir sur pied	100
WC	100

Siphon	Suivant diamètre
Appareil de cuisine	Suivant appareil

Les réseaux d'évacuation seront mis en œuvre autant que possible avec une pente de 2 cm/m, avec pour minimum 1 cm/m, et pour maximum 3 cm/m (afin d'éviter les effets d'auto-siphonnage des appareils).

Sur ces réseaux, il sera disposé des bouchons de dégorgement de même diamètre à chaque changement de direction, en haut de colonne et en bout de collecteur. Ces bouchons devront être accessibles pour la maintenance.

Ces réseaux seront ventilés en extrémité haute par une ventilation primaire équivalente du même diamètre que la canalisation ou un aérateur si ce n'est pas possible techniquement de le réaliser.

2.5.9. Acoustique

Toutes les installations seront conformes aux réglementations acoustiques en vigueur (article 4 de l'arrêté du 25 avril 2003 à la limitation du bruit dans les établissements d'enseignement).

Le niveau de bruit engendré par un équipement à l'intérieur des locaux sera défini par le tableau ci-dessous.

Locaux	Niveau de bruit en dB(A) – équipement en fonctionnement continu	Courbe NR
Bureaux, salle de réunion et locaux assimilés	33	28

A l'extérieur des bâtiments, l'émergence résultante des équipements techniques sera limitée à :

- 3 dB(A) en période nocturne (22h - 7h),
- 5 dB(A) en période diurne (7h - 22h).

2.5.10. Taux de concentration des fluides frigorigènes

Le taux de concentration maximal est défini selon le type de fluide (caractéristiques de toxicité et d'inflammabilité) et les caractéristiques des locaux.

Fluide frigorigène	RLC [kg/m ³]	QLMV [kg/m ³]	QLAV [kg/m ³]
R32 (classe A2L)	0,061	0,063	0,15

RCL : Limite de Concentration de Réfrigérant est donnée sur la base d'une pièce étanche correspondant à une pièce sans ventilation et sans espace sous la porte

QLMV : Quantité Limite de réfrigérant avec Ventilation Minimale est donnée sur la base d'une pièce non étanche, c'est-à-dire disposant d'au moins un espace sous la porte suffisant pour assurer une petite migration du fluide frigorigène vers l'extérieur de la pièce en cas de fuite.

QLAV : Quantité Limite de réfrigérant avec Ventilation Additionnelle est donnée sur la base d'une pièce avec un espace sous la porte et d'une extraction/ventilation mécanique.

2.6. GENERALITES HYDRAULIQUES

2.6.1. Canalisations

Les canalisations employées seront les suivantes :

Détente directe	Nature des canalisations
-----------------	--------------------------

Tous réseaux	Cuivre frigorifique pré-isolé
--------------	-------------------------------

Plomberie	Nature des canalisations
Local PAC, Sous-station	Cuivre écroui
Distribution en élévation	Cuivre écroui
Distribution en incorporation dans cloisons	Cuivre écroui

L'Entreprise devra étudier soigneusement les tracés des canalisations afin de déterminer les passages les plus opportuns et de limiter les croisements. Les tracés devront permettre la vidange et le dégazage de chacun des tronçons des réseaux. Ces tracés seront soumis à l'approbation du BET avant toute exécution. Les réseaux seront installés parallèlement et à l'aplomb ; une légère pente sera réalisée pour la vidange complète.

Les écartements des supports et leurs dimensions seront calculés pour assurer le supportage des canalisations en charge avec l'isolant.

Les supports des canalisations seront de type préfabriqué de marque MUPRO ou techniquement équivalents et constitués :

- d'un ensemble de rails profilés galvanisés de suspension avec renforts, entretoises, adaptés à la géométrie du rail permettant le réglage des pentes et des écartements aux parois,
- de colliers démontables en acier galvanisé avec interposition systématique de matériau isolant de résistance mécanique suffisante, adaptés à la nature et à la température du fluide (épaisseur identique à celle du calorifuge des canalisations) :
- cas des canalisations chauffage et plomberie : collier calorifuge obligatoire à partir de Øext > 23mm.

En aucun cas les canalisations ne devront être fixées sur des supports existants.

L'entrepreneur devra l'application de deux couches de peinture antirouille sur toutes les canalisations acier avant leur calorifugeage.

La peinture des réseaux apparents sera réalisée par le présent lot.

Pour les canalisations cheminant dans des pléniums et coffres non accessibles, ou encastrées en cloison, il ne sera pas réalisé de raccords mécaniques. L'assemblage des réseaux sera réalisé par soudure, la mise en épreuve de ces tronçons sera impérativement réalisée avant la fermeture des zones concernées. Pour les appareils, équipements et organes cachés en faux plafond, il sera collé sur l'ossature du faux plafond au droit du matériel concerné, une étiquette réalisée avec une étiqueteuse type "DYMO". La couleur sera à voir avec le maître d'ouvrage.

L'entrepreneur devra soigner l'alimentation des terminaux type radiateurs, appareils sanitaires, etc...

Dilatation :

La dilatation et la contraction des canalisations des tronçons droits supérieurs à 25 m, ainsi qu'à chaque joint de dilatation du bâtiment, pour les températures $\leq 90^{\circ}\text{C}$, seront compensées par le tracé même du réseau ou par des organes déformables :

- lyres de dilatation en tube lisse,
- compensateur axial, angulaire, latéral.

Ces organes seront posés sous précontrainte de 50 % avec guides de part et d'autre. Pour la mise en œuvre de ces accessoires spécifiques, l'entrepreneur devra se faire assister par le fabricant du matériel et respecter l'ensemble des contraintes de pose.

Dans tous les cas, l'entreprise informera au préalable le bureau d'études des passages de canalisations pour validation avant toute mise en œuvre.

Fourreaux :

A chaque franchissement de plancher, mur ou cloison, l'entrepreneur réalisera la pose et le scellement des fourreaux en tube métallique ou en matériau de synthèse.

Le diamètre intérieur des fourreaux devra permettre de recevoir la canalisation et sa coquille calorifuge. Les fourreaux permettront la libre dilatation des canalisations.

L'interstice entre le fourreau et le calorifuge sera systématiquement calfeutré. S'il y a lieu de rétablir le degré coupe-feu de la paroi franchie, le calfeutrement sera réalisé par un matériau coupe-feu.

A travers les joints de dilatation des murs, ils seront distincts de part et d'autre du joint et seront d'un diamètre évitant toute contrainte sur les canalisations.

Pour les traversées de paroi verticale, les fourreaux dépasseront de 5 mm de part et d'autre de la paroi franchie.

Pour les traversées de plancher, les fourreaux seront arasés au nu du plafond et dépasseront le nu du plancher comportant son revêtement de sol d'au moins 3 cm dans le cas d'une pièce humide et d'au moins 1 cm dans les autres cas.

Repérage des réseaux :

Il sera collé sur le calorifuge, tous les 10 mètres et à chaque changement de direction, le sens du fluide et le symbole correspondant au fluide suivant la norme NF X 08-100

**2.6.2. Calorifuges**

Les canalisations seront calorifugées comme suit :

Canalisation d'évacuations	Nature de l'isolant
Evacuation type « condensats »	Mousse alvéolaire - Classe 2
Canalisation d'eau froide	Nature de l'isolant
Local PAC, Sous-station	Mousse alvéolaire - Classe 3
Distribution en élévation intérieure - sauf dans les salles où les réseaux seront en apparent	Mousse alvéolaire - Classe 3
Canalisation d'eau chaude	Nature de l'isolant
Distribution en élévation intérieure - sauf dans les salles où les réseaux seront en apparent	Mousse alvéolaire - Classe 3

Tous les matériaux isolants, les revêtements de protection et les accessoires devront être conformes aux normes en vigueur, en particulier en ce qui concerne leur comportement au feu.

Le calorifugeage des réseaux et accessoires devra être réalisé de façon à ce que le démontage de toutes les parties puisse être effectué aisément et les robinetteries puissent être manœuvrées et entretenues couramment sans générer de dégradation.

La réalisation du calorifuge devra être compatible avec le supportage des réseaux et vice-versa.

L'alimentation terminale individuelle en apparent des appareils (radiateurs, appareils sanitaires) ne sera pas calorifugée sauf pour les réseaux d'eau glacée.

Chaque tuyauterie sera isolée individuellement : en aucun cas, il ne sera accepté des calorifuges dont l'enveloppe extérieure englobe plusieurs tuyauteries.

Les accessoires seront calorifugés par une coquille adaptée (type boîte à vanne).

La mise en œuvre du calorifuge ne pourra être réalisée qu'après :

- que tous les tests d'étanchéité aient apportés satisfaction,
- que toutes les surfaces soient sèches et exemptes de rouille, poussière, huile, etc,
- que les matériaux soumis à la corrosion soient pourvus d'un revêtement anticorrosion.

Tout calorifuge placé à l'extérieur sera systématiquement protégé des intempéries par enduit ou revêtement adapté pour toutes saisons avec une finition métallique.

Le calorifugeage des tuyauteries localisées dans des locaux susceptibles d'être visités par des rongeurs, tels que les vide sanitaires, devra être protégé contre ces derniers en particulier aux extrémités et aux ruptures de l'isolant. Pour ce faire, il sera utilisé un grillage à mailles rapprochées.

Les canalisations destinées à être calorifugées seront écartées les unes des autres et de toutes parois de façon à réserver entre leurs coquilles le passage du revêtement individuel et de la main de l'opérateur. C'est-à-dire que l'écartement des canalisations nues doit être égal à 80mm, plus l'épaisseur de la coquille ou l'épaisseur des deux coquilles.

Les calorifuges devront être M1 minimum.

2.6.3. Robinetterie et accessoires

Pour l'ensemble des réseaux, chaque pied de colonne et antenne de distribution sera systématiquement muni d'une vanne d'isolement et d'une vanne double réglage avec prises de pression.

Les points hauts seront équipés de bouteille de purge avec dégazeur automatique. Des vannes spécifiques bouchonnées, réparties en chaque point bas des réseaux permettront la vidange de ces derniers.

Le diamètre nominal de chaque robinetterie devra au moins être égal à celui de la canalisation sur laquelle elle est montée sauf cas particulier lié à un élément technique tel que :

- vanne d'équilibrage vanne,...

Toutes les robinetteries et autres équipements seront certifiés NF-robinetterie de réglage et de sécurité.

Toute la robinetterie et tous les accessoires de plomberies seront certifiés NF avec le procès-verbal d'agrément ACS.

Tous les appareils sanitaires seront systématiquement munis de robinets d'isolement individuels et de clapets antiretour sur chaque alimentation, axe et obturateur en laiton avec ressort inox.

Pour l'ensemble des réseaux de plomberie, chaque bloc sanitaire sera systématiquement muni de vanne d'isolement.

Des vannes spécifiques bouchonnées, réparties à chaque point bas des réseaux, permettront la vidange de ces derniers.

Aux points hauts et à l'extrémité des grandes longueurs de distribution (≥ 20 m), il sera disposé des anti-béliers.

Un manomètre sera disposé sur les canalisations d'eau chaude et d'eau froide à l'extrémité de chaque colonne montante.

Ces accessoires seront impérativement rendus étanches par des joints réalisés exclusivement avec du téflon qualité vapeur ou de la résine polymérisable sanitaire (type LOCTITE), la filasse ou tout autre moyen est proscrit.

Les températures de production et de distribution d'eau chaude seront les suivantes :

Localisation	Température
Température de production	60°C
Température de distribution	59°C
Température de puisage	50°C

2.6.4. Appareils sanitaires

L'Entreprise devra la fourniture et la pose d'appareils sanitaires de premier choix, teinte blanche, classés NF. Ils ne devront présenter ni tache, ni fêlure. Un appareil présentant le moindre défaut sera systématiquement refusé.

Toute la robinetterie sanitaire sera labellisée NF. Elle portera obligatoirement l'estampille du fabricant et fera l'objet d'une garantie de cinq ans au minimum.

La fixation des appareils disposés sur des cloisons se fera dans des renforts en bois exotique, fournis et posés par le titulaire du présent lot.

Le titulaire du présent corps d'état devra la mise en œuvre des joints silicone d'étanchéité au pourtour des appareils sanitaires.

La robinetterie des lavabos, vasques, douches, vidoirs et éviers devra permettre la limitation du débit et de la température par un système de bague réglable. Cette manipulation sera réalisée avant la livraison de chantier.

Dans les pièces destinées à la toilette, la température maximale de l'eau chaude sanitaire au point de puisage est fixée à 50°C.

La robinetterie sera raccordée aux réseaux d'eau froide et d'eau chaude par l'intermédiaire de flexibles métalliques inox de longueur parfaitement adaptée.

Toutes les robinetteries raccordées aux réseaux d'eau froide et d'eau chaude seront munies de clapets anti-retours en laiton avec axe et obus en laiton et ressort inox. Ils seront montés juste en amont du flexible et en aval des vannes d'isolements.

Les robinetteries temporisées de lavabos auront un débit de 3 l/min avec temporisation de 7s.

Les douches seront équipées de cartouches antibrûlures à 48°C mises en place sur l'alimentation eau froide de chaque douche.

Les douches temporisées auront un débit sera de 6 l/min avec temporisation de 15s.

L'ensemble des kits de fixations des robinetteries devront être adaptés à l'épaisseur de la vêtue de la cloison sur lesquelles elles sont posées.

2.6.5. Réseaux d'évacuations

Les réseaux intérieurs d'eaux usées et d'eaux vannes seront réalisés en tube PVC de classe équivalente à l'ancienne exigence M1 et seront pourvus d'accessoires de visite, culottes intégrant des boîtes de dilatation...

Les réseaux d'évacuations passant en chaufferie ou dans les locaux à risques importants seront réalisés en tube fonte.

Chaque réseau et chute en gaine technique sera prolongé hors toiture ou équipé d'aérateurs à membrane lorsque la sortie en toiture est impossible.

L'Entreprise devra étudier soigneusement les tracés des canalisations afin de déterminer les passages les plus opportuns et de limiter les croisements. Les tracés ne seront en aucun cas à contre pente ou à pente nulle. Ces tracés seront soumis à l'approbation du BET.

Les conduites d'évacuation des eaux collectées seront traitées en système séparatif, en conformité avec les normes européennes en vigueur.

Canalisations en élévation :

Les réseaux seront installés parallèlement et à l'aplomb avec une pente de 2 cm/m.

Les canalisations dans les niveaux seront réalisées en canalisations PVC classiques.

Les supports des canalisations seront de type préfabriqué et constitués :

- d'un ensemble de rails profilés galvanisés de suspension avec renforts et entretoises adaptés à la géométrie du rail permettant le réglage des pentes et des écartements aux parois.

En aucun cas les conduits ne devront être fixés sur des supports existants.

Les accessoires utilisés permettront de limiter la propagation des bruits aériens et solidiens :

- de colliers démontables anti-vibratiles en plastique ou en métal adaptés au diamètre et à la nature de la canalisation,

Espacement maximal des colliers (m)	Cheminement horizontal	Cheminement vertical
$32 \leq \varnothing \leq 63$	0,5	2,7
$75 \leq \varnothing \leq 135$	0,8	2,7
$\varnothing \geq 160$	1	2,7

- manchon double assurant le découplage acoustique et la compensation de dilatation,
- au franchissement des planchers et de parois, l'entrepreneur devra la pose et le scellement de fourreaux. La canalisation devra être désolidarisée par une mousse caoutchouc,
- les pieds de chute avec isolation acoustique.

Les réseaux seront rendus visitables par des bouchons de dégorgeement / tringlage et par des tampons hermétiques en bout de colonne et pied de chute, ainsi tous les 10 mètres pour les collecteurs droits. Les chutes auront un diamètre constant.

La restitution du degré coupe-feu de traversée des planchers ou parois se fera par la mise en œuvre de manchons coupe-feu ou de colliers coupe-feu suivant configuration.

La restitution du degré coupe-feu vis-à-vis d'un établissement tiers se fera par la mise en œuvre de colliers coupe-feu.

2.7. GENERALITES AERAULIQUE

2.7.1. Entrées d'air

Les entrées d'air seront mises en œuvre dans les menuiseries, dans les coffres de volets roulants ou en traversée de mur, et ce en fonction des performances acoustiques attendues à l'intérieur des locaux.

Le transfert d'air entre locaux sera assuré par détalonnage de porte (1 cm maximum) jusqu'à 100 m³/h et par des grilles de transfert pour les débits supérieurs.

2.7.2. Terminaux de ventilation

Les terminaux de ventilation seront sélectionnés en fonction du débit et du niveau sonore à obtenir dans le local.

Les terminaux seront dimensionnés pour obtenir une vitesse résiduelle d'air inférieure à 0,25 m/s dans la zone d'occupation (H<1m80).

2.7.3. Réseaux aérauliques et accessoires

Les réseaux aérauliques seront exécutés en conduits en acier galvanisé munis d'accessoires tels que : coudes, tés, piquages, trappes de visite, conduits de raccordement flexibles calorifugés ou non selon les réseaux (longueur maximale de 1 m), registres d'équilibrage, tés de souches, pièges à sons, etc...

Les conduits horizontaux et verticaux seront mis en œuvre sur supports de type préfabriqué, en acier galvanisé, composés de tiges filetées et de rondelles souples anti-vibratiles pour désolidariser le conduit supporté par des tiges filetées fixées dans le bâti. Les conduits flexibles de raccordement seront supportés par ceintures de feuillard métallique perforé de dimensions réglables fixées au bâti.

Un tronçon de conduit dispose d'au moins un support. L'écartement maximal entre deux supports sera de 2 m.

Conduits circulaires :

Les conduits circulaires seront fixés à la dalle haute ou aux parois par l'intermédiaire de colliers isophoniques embase double M8/M10 pour gaine de ventilation, filin ou techniquement équivalent. Les tiges filetées seront en acier galvanisé rallongées si nécessaire par des manchons laiton et maintenues dans la dalle haute par cheville adaptée à cette dernière.

Conduits rectangulaires :

Les conduits rectangulaires seront fixés à la dalle haute ou aux parois par l'intermédiaire de pattes de fixation en équerre mises en œuvre en partie basse. Ces équerres seront équipées d'une désolidarisation anti-vibratile et isophonique. Les tiges filetées seront en acier galvanisé rallongées si nécessaire par des manchons laiton et maintenues dans la dalle haute par cheville adaptée à cette dernière.

En aucun cas les conduits ne devront être fixés sur des supports existants.

Tous les conduits de la double flux seront systématiquement calorifugés.

Les conduits cheminant en toiture seront installés conformément au DTU 43.1 relatif aux travaux d'étanchéité et ils seront notamment fixés sur dalles béton avec interposition d'un matériau de répartition entre la dalle et l'étanchéité. Les conduits seront posés à une arase inférieure de 40cm par rapport à l'étanchéité.

Pour les traversées de planchers et de parois, 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.

Les jonctions de tronçon ne devront en aucun cas être enrobées (par exemple par un calfeutrement de traversée) et la visserie de jonction devra toujours être aisément accessible et démontable.

Les organes d'équilibrage seront indéréglables et disposés à proximité des endroits accessibles pour faciliter les opérations d'entretien. Ils seront disposés aux dérivations principales qui desservent plus de 8 orifices de soufflage ou d'extraction. Ils seront de type à iris ou à pelle et leur commande sera impérativement réglable et blocable depuis l'extérieur de la gaine.

Des prises de pression et de débit bouchonnées seront disposées de part et d'autre de tous les registres et immédiatement en amont et en aval des centrales de soufflage et d'extraction. Leur nombre, pour assurer de bonnes mesures, sera proportionnel à la dimension du conduit. Pour les organes de réglage, les prises de pression/débit pourront être intégrées à l'organe.

Sous la pression maximale, l'étanchéité des réseaux aérauliques devra être telle que le débit des fuites sera inférieur à 5 % du débit nominal.

Les conduits doivent être munis de trappes de visite d'au moins 3 dm² d'ouverture, éloignées d'axe en axe de 10 mètres au plus, avec une trappe à chaque changement de direction de plus de 30° ou équipement spécifique.

Sur l'ensemble du réseau, il sera donc mis en œuvre des trappes de visite étanches plates pour les gaines rectangulaires ou bombées pour les gaines circulaires constituées des équipements suivants :

- joint en néoprène collé sur le bord du couvercle intérieur,
- le serrage est effectué par deux boutons étoile en polyamide,

- deux couvercles résistants en tôle d'acier galvanisé,
- ressorts entre les deux couvercles pour faciliter le montage et le démontage de la trappe,
- calorifuge extérieur.

Avant la mise en œuvre des trappes de visite, l'entrepreneur devra la réalisation d'un plan d'implantation à soumettre au BET et au maître d'ouvrage.

Il sera collé sur le calorifuge, tous les 10 mètres et à chaque changement de direction, le sens du fluide et le symbole correspondant au fluide et le symbole correspondant au fluide suivant la norme NF X 08-100.

Tous les matériels, équipements et accessoires installés en gaines techniques et en faux plafond seront repérés pour faciliter le travail des équipes d'exploitation et de maintenance. Les matériels et équipements seront repérés par des plaques métalliques gravées ou sur des plaques de plastique épaisses et rigides. Pour les appareils, équipements et organes cachés, une plaque sera vissée sur le mur au droit du matériel concerné. Les plaques seront numérotées et les dénominations des matériels et équipements seront soumis au BET pour validation. Les numéros et dénominations des plaques seront reportés fidèlement sur les plans de recollement.

2.7.4. Calorifuge réseaux aérauliques

Tous les matériaux isolants, les revêtements de protection et les accessoires devront être conformes aux normes en vigueur, en particulier en ce qui concerne leur comportement au feu.

Le calorifugeage des réseaux et accessoires devra être réalisé de façon à ce que le démontage de toutes les parties puisse être effectué aisément, que les organes de réglage et trappes de visite puissent être manœuvrés sans générer de dégradation.

La réalisation du calorifuge devra être compatible avec le supportage des conduits et vice-versa.

Chaque conduit sera isolé individuellement : en aucun cas, il ne sera accepté des calorifuges dont l'enveloppe extérieure englobe plusieurs conduits.

Tout calorifuge placé à l'extérieur sera systématiquement protégé des intempéries par enduit ou revêtement adapté pour toutes saisons, avec une finition métallique.

La mise en œuvre du calorifuge ne pourra être réalisée qu'après que les conduits aient été nettoyés.

Tous les conduits aérauliques susceptibles d'être soumis à un écart de température entre le fluide véhiculé et la face extérieure du conduit seront calorifugés.

Ventilation double flux	Nature de l'isolant
En élévation	Calorifugé avec un matelas Laine de verre ep. 25mm
En extérieur	Calorifugé matelas laine de verre ep 50 mm d'épaisseur minimum avec finition tôle de type « isoxal ».
Raccordement sur terminal	Conduit flexible acoustique calorifugé

2.7.5. Clapets Coupe-Feu

Les clapets coupe-feu autocommandés et télécommandés seront répartis conformément aux dispositions générales du règlement de sécurité contre l'incendie et aux dispositions particulières liées au type et à la catégorie du projet.

Le titulaire du présent lot devra se reporter aux plans, schémas et notices SSI pour comprendre le découpage des zones distinctes suivantes :

- zone d'alarme (ZA),
- zone de compartiment (ZC),
- zone de désenfumage (ZF),
- zone de détection (ZD).

Les clapets coupe-feu seront conformes à la norme NF S 61-937 et à la norme NF S 61-937-5. Ils devront tous disposer d'un PV de certification valide et en adéquation avec leur contexte de mise en œuvre. La mise en œuvre des clapets devra sans exception respecter des indications du PV de certification.

2.7.6. Pièges à son

Tous les équipements d'atténuation acoustiques seront dimensionnés de manière à respecter les niveaux sonores réglementaires dans les locaux et en limite de propriété.

Tous les matériaux des pièges à son devront être conformes aux normes en vigueur, en particulier en ce qui concerne leur comportement au feu.

Les pièges à son seront placés au plus près de la source sonore à traiter et sur les prises d'air et rejets extérieurs.

Dans les locaux techniques, des pièges à son complémentaires seront disposés à cheval sur les parois extérieures du local de manière à empêcher la propagation du bruit vers l'extérieur par les traversées de gaines.

Si cela est impossible, les traversées de gaines seront munies d'un habillage en plaques de plâtre avec isolation intérieure en laine de verre 50mm et sur une longueur minimum de 1m.

2.7.7. Caissons et centrales

Les caissons et centrales seront sélectionnés de manière à satisfaire les caractéristiques du réseau de ventilation concerné en conformité avec la norme Erp en vigueur.

Les centrales seront certifiées Eurovent classe B minimum.

Les moteurs seront à faible consommation d'énergie et montés sur dispositifs antivibratiles.

Ils seront mis en œuvre sur plots antivibratiles dimensionnés suivant préconisations du fabricant ou en fonction des performances attendues dans la notice acoustique.

Les caissons et centrales implantés en toiture seront installés conformément au DTU 43.1 relatif aux travaux d'étanchéité.

Les installations dites de ventilation de confort seront coupées par l'arrêt d'urgence général disposé au niveau de l'entrée principale. Cette prestation sera à la charge du lot Electricité.

Les caissons et centrales de ventilation seront équipés d'un dispositif de protection thermique par isotherme (sauf pour les caissons à fonctionnement permanent suivant article CH43).

Les prises d'air neuf et les divers rejets devront être distants de 8 m.

Néanmoins, si cela n'est pas possible, les prises d'air et de rejets devront être exécutés dans des directions opposées et en tenant compte du sens des vents dominants. Dans tous les cas, la réalisation des prises d'air et de rejets de distances inférieures à 8m devra être validée par le BET et le bureau de contrôle.

2.7.7.1. Exigences Minimales pour les Caissons et Centrales de Traitement d'Air selon NF EN 1886**2.7.7.1.1. Classement Thermique**

- Isolation Thermique : Classe T2 minimum. Ce classement garantit que le caisson limite efficacement les déperditions thermiques à travers ses parois, contribuant à l'efficacité énergétique de l'installation.
- Ponts Thermiques : Classe TB2 minimum. Ce niveau assure une limitation des ponts thermiques, réduisant ainsi les pertes énergétiques et la condensation sur les parois extérieures du caisson.

2.7.7.1.2. Résistance Mécanique (Rigidité)

- Classement minimum : D2. Cette classe garantit que la structure du caisson résiste aux contraintes mécaniques et à la déformation sous pression de fonctionnement. La classe D2 indique une bonne rigidité structurelle et préserve l'étanchéité du caisson.

2.7.7.1.3. Étanchéité à l'Air des Caissons

- Étanchéité de l'Unité : Classe L2 minimum. Cette classe assure une bonne étanchéité des panneaux et des assemblages, limitant les fuites d'air au sein de l'installation.
- Étanchéité des Filtres : Classe F9 minimum. Cette classification garantit que les filtres installés ont une efficacité de filtration élevée sans fuites, assurant la qualité de l'air intérieur.

2.7.7.1.4. Transmission Acoustique

Pour réduire la transmission sonore, les caissons doivent être conçus avec des matériaux isolants adéquats, conformes aux critères de la norme EN 1886. La réduction des bruits émis par les caissons est essentielle pour respecter les niveaux sonores ambiants spécifiés dans le CCTP.

Le fabricant et installateur doivent certifier la conformité des caissons et centrales de ventilation aux exigences de la norme NF EN 1886, en fournissant les rapports de test et de certification. Le respect des classifications ci-dessus est indispensable pour garantir une installation performante, durable et conforme aux normes en vigueur.

Ces spécifications doivent être incluses dans les documents techniques d'approvisionnement et vérifiées lors de la réception des équipements.

2.7.8. Etanchéité à l'air

L'étanchéité à l'air du réseau doit être compatible avec le bon fonctionnement de l'installation.

Les matériaux utilisés pour assurer l'étanchéité à l'air des conduits et équipements doivent répondre aux exigences suivantes :

- tenue aux températures susceptibles d'être atteintes lorsqu'il y a des appareils à gaz raccordés (120 °C),
- tenue chimique à l'eau condensée, dans le cas d'appareils à condensation,
- tenue aux agents atmosphériques pour les matériaux qui y sont exposés,
- tenue au vieillissement.

Ces exigences sont réputées satisfaites si l'on utilise des matériaux tels que bandes adhésives, bandes thermorétractables, mastic silicone, colle, bagues de joint à lèvres ou autres garnitures d'étanchéité, dont il est spécifié explicitement par le fabricant qu'ils peuvent être employés pour la réalisation.

Sous la pression maximale, l'étanchéité des réseaux aérauliques devra être telle que le débit de fuite sera inférieur à 5 % du débit nominal.

2.8. GENERALITES EMETTEURS

2.8.1. Emetteurs dynamiques

Les dimensions des émetteurs tiendront compte de la puissance mise en jeu mais également des contraintes architecturales. Ils seront installés de préférence au plus près des parois froides. Les émetteurs montés en allège des ouvrants seront dimensionnés pour occuper au maximum la largeur et la hauteur de l'allège.

Les émetteurs montés dans l'encoignure de l'embrasure d'une baie ne devront en aucun cas gêner l'ouverture de cette dernière (robinetterie incluse).

Les émetteurs montés sur les trumeaux auront une largeur inférieure à 20 cm à la largeur de ce dernier.

Les émetteurs implantés en plafond seront positionnés en tenant compte des implantations équipements électriques et des ossatures de plafond. Un plan de calepinage sera réalisé en concertation avec le lot Second Oeuvre avant toute exécution.

L'entrepreneur devra fournir un plan de localisation des trappes d'accès en plafond pour l'accès à ses équipements.

Les émetteurs mis en œuvre sur des parois légères seront fixés par l'intermédiaire de renforts dans les cloisons ; ces renforts seront réalisés en bois exotique dur et fixés aux ossatures.

Dans le cas d'émetteurs imposants et assez lourds, l'entrepreneur devra la fourniture de pieds adaptés.

Les émetteurs en plafond seront fixés à la structure par suspentes et rails support avec interposition systématique de silent blocs.

Les émetteurs pourront être mis en chauffe si nécessaire pour la mise en œuvre des revêtements de sol suivant les besoins du lot concerné.

L'entrepreneur devra la protection des émetteurs jusqu'à la livraison du chantier, il aura à sa charge les retouches éventuelles de peinture avant la réception.

2.9. GENERALITES ACOUSTIQUE

Ainsi tous les équipements et installations sanitaires devront satisfaire aux exigences du label acoustique.

Outre la pression de 20 mm C.E. maximum et la vitesse de 0,60 m/s sur la distribution d'eau, les précautions suivantes seront prévues :

- La dissociation des canalisations et chutes par matériaux résilients type 'Gainojac' ou équivalent ;
- Le tracé avec le minimum de coudes ;
- La dissociation des appareillages de l'ossature du bâtiment ;
- Toute pose de receveur de douche, étanchéité par joint souple à polymérisation à l'air ;
- Toute pose de lavabos dissociés des consoles par plots résilients ;
- Toute pose de WC reposant sur revêtement de sol et fixé dans des chevilles plomb avec interposition de rondelles résilientes, entre tête et vis de cuvette et de type silencieux avec robinet d'arrêt silencieux.
- fourreaux souples en traversée de paroi,
- plots antivibratiles pour les caissons et centrales de ventilation,
- plots antivibratiles pour les pompes à chaleur,
- silent blocs sur la fixation de tous les équipements émettant des vibrations,
- manchettes souples au raccordement sur les équipements,

- gaines souples isophoniques pour le raccordement sur terminaux,
- coudes à aubes directrices,
- coudes à grand rayon,
- pièges à son,
- massifs avec résilient antivibratile pour les pompes,
- massifs avec résilient antivibratile pour les équipements non munis de plots antivibratiles.

Plomberie :

- pour toutes les traversées de paroi (mur, plancher, cloison), prévoir l'interposition d'une semelle résiliente de 5 mm d'épaisseur minimum entre la gaine et le contour de percement avec un dépassement de 100 mm minimum de part et d'autre de la paroi, et rebouchage soigné permettant d'assurer l'étanchéité autour des réseaux,
- désolidarisation vibratoire des gaines et canalisations par suspentes souples type silent-blocs ou par interposition d'une garniture résiliente ou colliers acoustiques, résultant sur une amélioration d'au moins 20 dB.
- la fixation des chutes intérieures des EU, EP et EV se fera sur une paroi maçonnée de masse surfacique de 200 kg/m² avec collier anti-vibratile (pas de fixation sur une cloison, un doublage ou une gaine techniques Placostil) ; la fixation de la chute et des canalisations se fera sur ossatures M36 indépendantes,
- chutes en PVC certifiées NF avec alourdissement réalisé par l'adjonction d'un matériau viscoélastique par collage et ligature avec ms \geq 5 kg/m², sur 1 m de part et d'autre des coudes et dévoiements.
- encoffrement des réseaux de plomberie, EU, EP et EV par réalisation d'une gaine technique de type Placostil (plaques de plâtre sur ossatures métalliques et laine minérale).

Equipements CVC :

- *Traitements acoustiques vis-à-vis de l'intérieur des locaux :*
 - l'entreprise devra fournir, avant installation du matériel, une note de calcul justifiant des niveaux de bruit engendrés à l'intérieur des locaux et dimensionnera les pièges à son (PAS) nécessaires à l'obtention de ces objectifs acoustiques suivant les recommandations de la norme acoustique,
 - l'entreprise devra prévoir le dimensionnement et la mise en place des traitements acoustiques correctifs (silencieux, gaines absorbantes, ...) afin de respecter les objectifs acoustiques du paragraphe « Bruit d'équipements techniques ».

NOTA : En cas de dépassement des objectifs acoustiques, l'entreprise dimensionnera les équipements en conséquence ou prévoira tous les aménagements acoustiques correctifs tels que capotages, écrans, pièges à son ...

- *Traitements acoustiques vis-à-vis de l'extérieur du bâtiment (CTA et caissons de ventilation):*
 - l'entreprise devra fournir, avant installation du matériel, une note de calcul justifiant des émergences sonores engendrées au voisinage le plus proche et dimensionnera les pièges à son (PAS) nécessaires à l'obtention de ces objectifs acoustiques suivant les recommandations de la norme acoustique
 - l'entreprise devra prévoir le dimensionnement et la mise en place des traitements acoustiques correctifs (silencieux, gaines absorbantes, ...) afin de respecter les objectifs acoustiques :
 - émergence inférieure ou égale à 3 dB(A) en période nocturne,
 - émergence inférieure ou égale à 5 dB(A) en période diurne,
 - respect des émergences spectrales [125 Hz ; 4kHz].
 - l'orientation des bouches de rejet et d'air neuf se fera systématiquement vers l'extérieur du bâtiment et à l'opposé de tout châssis vitré ouvrant.

NOTA : En cas de dépassement des objectifs acoustiques, l'entreprise dimensionnera les équipements en conséquence ou

prévoira tous les aménagements acoustiques correctifs tels que capotages, écrans, pièges à son ...

- les gaines de ventilation seront désolidarisées vibratoirement par l'utilisation de suspentes souples de type silent-blocs ou par l'interposition d'une garniture résiliente,
- pour chaque traversée de paroi, l'entreprise prévoira l'interposition d'une semelle résiliente entre la gaine et le contour de percement et le rebouchage soigné permettant d'assurer l'étanchéité,
- les réseaux de ventilation et de chauffage seront encoffrés dans une gaine technique de type Placostil avec des piquages spécifiques vers les différents locaux ; dans un soffite isolant de type Placostil (plaque de plâtre et laine minérale) pour les réseaux transitant en sous face de plancher,
- la distance entre deux piquages de deux locaux sera au minimum de 2 mètres et le raccordement final sera réalisé en gaine isolante et absorbante de 1 m de longueur minimum (type Smo Phonou Phoniflex ou techniquement équivalent),
- privilégier la distribution des réseaux en peigne depuis les circulations ; dans le cas contraire prévoir l'encoffrement des réseaux transitant directement entre locaux dans un soffite Placostil.
- mise en place de registre à une distance minimale de 2 m des terminaux de soufflage et d'extraction.
- l'entreprise devra prévoir la désolidarisation vibratoire des équipements par l'interposition de plots antivibratiles assurant une efficacité minimale de 95 % à la fréquence d'excitation f_e (liée à la vitesse de rotation),
- le système antivibratile sera choisi tel que sa fréquence propre f_0 soit inférieure au quart de la fréquence d'excitation f_e :
- de type plots de chez AMC ou V1B de chez Paulstra ou équivalent,
- mise en oeuvre avec répartition uniforme de la charge sous chaque support permettant d'assurer une filtration optimum,
- les CTA seront équipées d'un capotage double peau isolé et le niveau de bruit rayonné doit permettre de respecter les objectifs acoustiques à l'intérieur et au voisinage,
- - les caissons simple Flux seront équipées d'un capotage simple peau isolé de 25mm et le niveau de bruit rayonné doit permettre de respecter les objectifs acoustiques à l'intérieur et au voisinage,
- niveau de puissance régénéré en reprise et en soufflage des diffuseurs : $L_w \leq 30 \text{ dB(A)}$,
- contrôle de l'interphonie par mise en oeuvre de gaine isophonique.

Equipements de chauffage :

- le type d'équipement, la constitution des réseaux et les réglages de l'installation seront réalisés de manière à ce que le niveau de pression acoustique normalisé L_{nAT} respecte les objectifs acoustiques du paragraphe « Bruit d'équipements techniques ».
- prévoir la désolidarisation vibratoire de tous les supports d'équipements.

Le niveau de bruit de fond provenant des équipements du présent lot sera conforme aux exigences de la « Nouvelle Réglementation Acoustique » suivants les arrêtés du 28/10/94 et du 09/01/96 relatifs aux caractéristiques acoustiques.

2.9.1. Niveau sonore — intérieur des bâtiments

Le niveau de pression acoustique maximum du bruit transmis par le fonctionnement des équipements devra respecter :

- un niveau sonore intérieur $L_{nAT} [\text{dB(A)}]$ avec T_r de référence = 0.5 s : < ou = à 35 dB(A)

3.2. ÉTABLISSEMENTS D'ENSEIGNEMENT (article 4 de l'arrêté du 25 avril 2003 relatif à la limitation du bruit dans les établissements d'enseignement)

LOCAL DE RÉCEPTION	TYPE D'ÉQUIPEMENT	
	Équipement à fonctionnement continu (1)	Équipement à fonctionnement intermittent
Bibliothèques, centres de documentation et d'information, locaux médicaux, infirmeries et salles de repos, salles de musique	33 dB(A)	38 dB(A)
Local d'enseignement, d'activités pratiques, d'administration, salle de réunion, salle des professeurs, atelier peu bruyant, salle polyvalente, salle de restauration	38 dB(A)	43 dB(A)

3.3. ÉTABLISSEMENTS DE SANTÉ (article 4 de l'arrêté du 25 avril 2003 relatif à la limitation du bruit dans les établissements de santé)

LOCAL DE RÉCEPTION	TYPE D'ÉQUIPEMENT		
	Équipement hydraulique et sanitaire d'un local d'hébergement voisin	Équipement individuel du bâtiment autre que celui d'un local d'hébergement voisin	Équipement collectif du bâtiment (1)
Local d'hébergement	35 dB(A)	30 dB(A)	
Salles d'examen et de consultation, bureaux médicaux et soignants, salles d'attente			35 dB(A)
Locaux de soins, salles d'opération, d'obstétrique et salles de travail			40 dB(A)

Article 6 :

Le niveau de pression acoustique du bruit engendré dans un logement, un bureau ou une zone accessible au public, par une chaufferie située dans le même bâtiment que ce local, ne doit pas dépasser 30 décibels (A), la mesure dans ce local étant effectuée conformément à l'article 4 de l'arrêté du 14 juin 1969 modifié relatif à l'isolement acoustique des immeubles d'habitation.

Le niveau de pression acoustique du bruit engendré par une chaufferie ne doit pas dépasser 50 décibels (A), la mesure correspondante étant effectuée à une distance de 2 mètres des façades de tous les bâtiments d'habitation, de bureaux ou recevant du public voisin, y compris les façades du bâtiment contenant la chaufferie s'il est habité.

3. Bruits d'équipements

La valeur du **niveau de pression acoustique pondéré brut L_A** du bruit engendré par un équipement du bâtiment ne devrait pas dépasser les valeurs du tableau ci-dessous :

LOCAL DE RÉCEPTION	Niveau de pression acoustique pondéré brut L_A
Salles d'activité sportive d'un volume > 250 m ³	45 dB(A) (1)
Salon, salle à manger, restaurant, espace d'accueil, hall, foyer, salles d'activités sportives d'un volume ≤ 250 m ³	40 dB(A)
Locaux médicaux, locaux administratifs et salles de réunion	38 dB(A)

(1) Cette valeur est portée à 55 dB(A) pour les bruits produits par les équipements tels que jets et effets d'eau des piscines, et 50 dB(A) pour les équipements de circulation et de traitement d'eau des piscines de type goulottes.

Toutes les installations seront conformes aux réglementations acoustiques en vigueur (article 4 de l'arrêté du 25 avril 2003 à la limitation du bruit dans les établissements d'enseignement).

Le niveau de bruit engendré par un équipement à l'intérieur des locaux sera défini par le tableau ci-dessous.

Locaux	Niveau de bruit en dB(A) – équipement en fonctionnement continu	Courbe NR
--------	---	-----------

Bureaux, salle de réunion et locaux assimilés	33	28
---	----	----

2.2. Les locaux administratifs, les salles de réunion, les locaux médicaux, les infirmeries et les vestiaires normalement meublés et non occupés devraient avoir une durée de réverbération T_r moyenne sur les intervalles d'octave centrés sur les fréquences de 500, 1 000 et 2 000 Hz inférieure ou égale à 0,8 seconde.

Pour les locaux d'un **volume $\leq 150 \text{ m}^3$** :

- soit la durée de réverbération T_r satisfait à cette recommandation ;
- soit des matériaux absorbants sont mis en place de manière à ce que l'aire d'absorption équivalente, notée A, représente au moins les 3/4 de la surface au sol de ces locaux.

2.3. Pour les circulations horizontales, il est conseillé que l'aire d'absorption équivalente des revêtements absorbants notée A représente au moins la moitié de la surface au sol de ces circulations.

2.9.2. Niveau sonore — extérieur des bâtiments contre les nuisances vers les voisins

L'activité, ainsi que les futurs équipements implantés, doivent respecter les exigences fixées à l'intérieur des locaux, mais également vis-à-vis du voisinage proche, conformément à la réglementation en vigueur. Rappelons que l'émergence générée par le fonctionnement global du projet, en limites de propriété, doit être inférieure à 5 dBA le jour et 3 dBA, la nuit vis-à-vis du bruit de fond présent sur le site.

De plus, à l'intérieur des pièces principales des logements voisins non mitoyens, les émergences spectrales devraient respecter les valeurs limites définies par le décret du 31 Août 2006. Afin de définir précisément ces objectifs, l'ambiance acoustique préexistante devra être évaluée par mesures acoustiques In Situ (niveaux de bruit résiduel). Ces résultats serviront de référence pour fixation des objectifs concernant l'impact acoustique extérieur des équipements techniques.

2.9.3. Isolement entre locaux

Les valeurs minimales d'isolement acoustique normalisé entre locaux $D_{nT,A}$ à respecter en fonction de la nature des différents locaux d'émission et réception pris en compte doit être au minimum les exigences du Maître d'Ouvrage. En conséquence, toutes les dispositions seront prises par l'entrepreneur du présent lot pour ne pas dégrader les isolements acoustiques (mise en œuvre de pièges à son, capotages et habillages acoustiques, ...).

2.9.4. Note de calcul acoustique

Sur demande du MOE, il sera réalisé une note de calcul acoustique sur l'ensemble des appareils et terminaux de ventilation, après les travaux.

2.10. GENERALITES ELECTRICITE

2.10.1. Protection des équipements

La protection contre les surcharges, courts-circuits, chocs électriques sera assurée exclusivement par disjoncteurs tant pour les circuits de puissance que pour les circuits auxiliaires.

L'installation sera protégée contre les risques de chocs électriques par :

- réglages appropriés définis par calculs des déclencheurs magnétothermiques des disjoncteurs suivant les règles du schéma TT,
- adjonction de protections différentielles moyenne sensibilité 300 mA lorsque les conditions requises ne peuvent être satisfaites par les moyens spécifiés ci-avant,
- différentiels haute sensibilité 30 mA pour toutes les prises de courant, l'équipement dans les emplacements à risques particuliers suivant NF C15-100.

Si l'installation est protégée contre les risques de chocs électriques par dispositifs différentiels, il sera mis en œuvre une sélectivité verticale par le choix de calibres et temporisations appropriées. Les organes de protection devront être compatibles avec un régime de neutre autre que le régime TT (à confirmer avec l'existant).

2.10.2. Pouvoir de coupure

L'installation électrique doit être protégée contre les courts-circuits et ceci, chaque fois qu'il y a une discontinuité électrique, ce qui correspond le plus généralement à un changement de section des conducteurs. L'intensité du courant de court-circuit est à calculer aux différents étages de l'installation, ceci pour pouvoir déterminer les caractéristiques du matériel qui doit supporter ou couper ce courant de défaut. Le pouvoir de coupure doit être au moins égal au courant de circuit présumé à chaque point de l'installation déterminé grâce au calcul de câbles (I_{cc1} et I_{cc3}).
 $PdC \geq I_{cc \max}$

2.10.3. Les disjoncteurs

Les disjoncteurs divisionnaires seront de courbes de déclenchement sur le court-circuit de :

Désignation	In	Exemple
Courbe B	3 à 5 In	Faible intensité cc (grande longueur de câble, régime IT)
Courbe C	5 à 10 In	Applications usuelles de distribution
Courbe D	10 à 20 In	Forts courants appel (transformateur, moteur)
Courbe Z	2,4 à 3,6 In	Protection pour l'électronique
Courbe MA	12 à 14 In	Protection magnétique

2.10.4. La sélectivité des protections

La sélectivité permet que les protections soient coordonnées pour qu'un défaut sur un départ ne fasse pas déclencher le circuit en amont de cette installation. La sélectivité assure une continuité de service.

2.10.5. Nature, sections minimales et calcul des câbles

Les notes de calcul des câbles devront être réalisées sur un logiciel intégrant les critères de la NFC 15100. Les câbles seront de nature U 1000 R2V.

Les sections minimales des conducteurs en cuivre seront les suivantes :

Type de circuits	Section
Circuits des prises de courant	2,5 mm ²
Circuits spécifiques	Selon puissance

2.10.6. Indice de protection de l'appareillage

Les indices de protection de l'appareillage installé seront conformes à la norme NFC 15-100 et suivant le guide UTE C 15-103, à savoir au minimum :

Désignation	IP	IK
Locaux techniques	20	7
Extérieur	65	9

2.10.7. Bilan de puissance

Pour déterminer le courant maximal transitant dans les câbles des équipements techniques, l'entrepreneur ne devra pas prendre en compte de foisonnement électrique.

2.10.8. Notes de calcul

Les notes de calcul pour le dimensionnement des réseaux, équipements et matériels seront à la charge de l'Entreprise titulaire du lot. Toutes les notes de calcul seront communiquées en temps et en heure au BET et feront l'objet d'un contrôle. L'Entreprise doit obtenir le VISA du BET avant d'entreprendre l'exécution des travaux.

Toutes les notes de calcul fournies par l'Entreprise devront contenir son cachet, la date d'émission et le nom de l'auteur. Toutes les notes de calcul réalisées par un sous-traitant compétent, un fournisseur ou un fabricant devront être stipulées au BET.

Les hypothèses définies dans le présent CCTP serviront de base à l'entrepreneur, mais devront être vérifiées avant l'établissement des notes de calcul. A titre d'exemple, les caractéristiques des matériaux de construction et d'isolation devront être vérifiées à partir des documents contractuels du marché des entreprises concernées, avant d'établir le bilan thermique.

Les hypothèses de base définitives doivent figurer en tête de chaque note de calcul.

La méthode, les abaques, les diagrammes, les logiciels, etc employés pour la réalisation des notes de calcul seront obligatoirement référencés en début de calcul ou disposés en annexe s'ils ne sont pas dans le domaine public.

2.11. GENERALITES REGULATION

2.11.1. Equipements de régulation

2.11.1.1. Automate

Le pilotage, la régulation et le suivi des installations techniques du projet sera assuré par des automates électroniques programmables et communicants.

Dans le cas d'une installation avec plusieurs automates, les automates seront systématiquement reliés entre eux par l'intermédiaire du câblage polyvalent du site. La liaison sera réalisée par le réseau Ethernet TCP/IP tirée et brassée par le lot CFO-CFA.

Ils seront capables de dialoguer directement avec les autres automates du site connectés sur le réseau sans passer par des passerelles, un PC ou autres cartes.

Les automates seront raccordés sur le réseau Ethernet de l'établissement par un câble de catégorie 6A (avec des broches de connexion adaptées).

Chaque automate permettra une connexion directe (sans interface) sur un réseau Ethernet TCP/IP. De plus, l'appareil embarquera une technologie dite « serveur web ». Il sera donc possible de créer des images, ou toute autre représentation d'une installation et y associer des points dynamiques. Ces images résidentes dans les contrôleurs seront accessibles en se connectant sur le réseau IP à l'aide d'un PC sans avoir besoin de disposer de logiciels spécifiques.

De ce fait, la consultation et la modification des différents paramètres de réglage devront être accessibles via des navigateurs classiques comme Internet Explorer, Mozilla Firefox, Google Chrome, etc. Chaque automate permettra en outre de stocker l'ensemble des historiques de comptage et de température. L'ensemble des données pourra être exporté sous format Excel directement depuis le serveur web. La programmation des automates ne sera pas verrouillée par le constructeur. Tous les programmes seront remis au Maître d'Ouvrage à la réception des travaux. En cas de coupure de courant, les automates de régulation des installations devront permettre un redémarrage automatique des équipements.

Les différents types et les caractéristiques des entrées/sorties seront les suivantes :

- entrées universelles, elles peuvent accepter un signal TOR (TOR et comptage boucle sèche 8-50VCC 30Hz), 0-10V, Thermistant ou 4-20mA en fonction de la position d'un cavalier,
- sortie logique : relais inverseurs avec pouvoir de coupure 220 V / 5 A, ou triac 24Vca,
- sortie analogique : 0 - 10 V.

Chaque automate sera alimenté, au choix, en fonction de la commande, en 230V, 24V ca ou 24V cc et il sera installé dans l'armoire électrique qui lui est dédiée.

Chaque automate devra posséder une bibliothèque de module logiciel résidant en mémoire pour assurer le contrôle direct des équipements. Ces modules logiciels permettront de réaliser les actions suivantes :

- régulation,
- automatismes,
- accès WEB,
- optimisation et programmes horaires,
- enregistrement de valeurs,
- enregistrement de consommations,
- gestion des tarifications,
- gestion d'alarmes techniques,
- calculs mathématiques,
- communication,
- interface vers équipements tiers,
- connexion bluetooth,
- adressage IP automatique,
- dérogation sur les modules de sorties TOR.

Les automates de régulation disposeront des modes de régulation suivants :

- la régulation T.O.R.,
- la régulation P (proportionnelle),
- la régulation P.I. (Proportionnelle, Intégrale),
- la régulation P.I.D. (Proportionnelle, Intégrale, Dérivée),
- l'optimisation,
- la courbe de chauffe,
- le réduit de nuit.

Chaque automate devra pouvoir disposer de programmes horaires totalement indépendants.

Un programme horaire devra comporter un minimum de 50 plages marche/arrêt par jour. Il sera possible de planifier chaque programme horaire selon un calendrier annuel.

De plus, ils disposeront de modules d'optimisation auto-adaptatifs assurant le calcul des heures optimales de démarrage et d'arrêt en fonction des paramètres extérieurs et des réactions thermiques du bâtiment, et ceci pour chaque horaire.

Les programmations horaires devront être disponibles et modifiables via la supervision.

Les automates devront être capables d'enregistrer eux mêmes un maximum de 1000 valeurs avec un choix de périodicité et ceci pour chaque entrée physique ainsi que pour les valeurs internes.

Ces enregistrements seront accessibles via la supervision.

Les automates permettront le délestage et reletage des équipements afin de respecter les tarifications en vigueur.

Chaque automate devra assurer la génération et la gestion des alarmes qui seront horodatées à la seconde près. De plus, il pourra stocker localement au moins les 50 dernières alarmes qui seront consultables localement en clair. Les alarmes pourront être transmises à 7 destinations différentes sans passer par la supervision. Les alarmes pourront être transmises par mail ou par SMS.

Les automates devront disposer de fonctions mathématiques élémentaires mais aussi plus élaborées telles que cosinus, sinus, enthalpie, etc...

Chaque automate devra être capable de dialoguer directement avec les autres automates et UGL connectés sur le réseau sans passer par un PC ou autre carte.

Chaque automate sera accessible via le mode de communication "bluetooth" par un Pocket PC ou similaire. Cette communication permettra d'accéder, de visualiser et de modifier toutes les informations des automates. L'accès sera sécurisé par code PIN.

Les modules de sorties logiques devront disposer d'interrupteurs de dérogation nécessaires aux manipulations locales et destinées à l'isolement ou à la consignation de certains équipements.

Les automates seront placés dans leurs armoires électriques respectives sur châssis spécifiques. Pour chaque armoire de régulation, les automates seront prévus avec une réserve de 3 entrées universelles et 3 sorties analogiques libres pour extensions éventuelles. L'entrepreneur devra la fourniture d'éventuels modules d'extension de manière à disposer des entrées et sorties suffisantes pour gérer les points de régulation tout en laissant des entrées et sorties libres.

2.11.1.2. Unité de gestion locale UGL

Des unités de gestion locales (UGL) numériques programmables avec micro-processeur 32 bits permettront de gérer la régulation terminale des locaux et équipements.

Les UGL seront mises en oeuvre dans des coffrets électriques plastiques dédiés à la charge du présent lot situé à proximité des équipements à réguler.

Chaque UGL sera totalement autonome. En particulier, une panne du poste central ou du réseau de communication ne devra pas perturber le fonctionnement des installations.

L'UGL disposera d'une connexion type RJ45 pour connexion directe (sans interface) sur un réseau Ethernet TCP/IP.

La sauvegarde des données et programmes contenus dans l'UGL sera écrite de façon permanente sur une mémoire Flash jusqu'à 2 000 entrées.

Les différents types et les caractéristiques des entrées/sorties seront les suivantes :

- entrées universelles, elles peuvent accepter un signal TOR (TOR et comptage boucle sèche 8-50VCC 30Hz), 0-10V, Thermistant ou 4-20mA en fonction de la position d'un cavalier,
- sortie logique : relais inverseurs avec pouvoir de coupure 220 V / 5 A, ou triac 24Vca,
- sortie analogique : 0 - 10 V.

Chaque UGL sera alimentée, au choix, en fonction de la commande, en 230V, 24V ca ou 24V cc et elle sera installée dans l'armoire électrique qui lui est dédiée.

Chaque UGL devra posséder une bibliothèque de module logiciel résidant en mémoire pour assurer le contrôle direct des équipements. Ces modules logiciels permettront de réaliser les actions suivantes :

- régulation,
- automatismes,
- accès WEB,

- optimisation et programmes horaires,
- enregistrement de valeurs,
- enregistrement de consommations,
- gestion des tarifications,
- gestion d'alarmes techniques,
- calculs mathématiques,
- communication,
- interface vers équipements tiers,
- connexion bluetooth,
- adressage IP automatique,
- dérogation sur les modules de sorties TOR.

Les UGL de régulation disposeront des modes de régulation suivants :

- la régulation T.O.R.,
- la régulation P (proportionnelle),
- la régulation P.I. (Proportionnelle, Intégrale),
- la régulation P.I.D. (Proportionnelle, Intégrale, Dérivée),
- l'optimisation,
- la courbe de chauffe,
- le réduit de nuit.

Les UGL devront disposer de fonctions mathématiques élémentaires mais aussi plus élaborées telles que cosinus, sinus, enthalpie, etc...

Chaque UGL devra être capable de dialoguer directement avec les autres automates connectés sur le réseau sans passer par un PC ou autre carte.

Pour chaque armoire de régulation, les UGL seront prévues avec une réserve de 3 entrées universelles et 3 sorties analogiques libres pour extensions éventuelles.

L'entrepreneur devra la fourniture d'éventuels modules d'extension de manière à disposer des entrées et sorties suffisantes pour gérer les points de régulation tout en laissant des entrées et sorties libres.

2.11.1.3. Communication

Les automates devront intégrer le protocole de communication BACnet IP.

L'installation comprendra toutes les passerelles de communication nécessaires à la bonne communication des équipements installés avec la régulation mise en oeuvre.

Le réseau mis en oeuvre devra permettre d'interconnecter plusieurs centaines d'automates. Il permettra le transfert direct d'informations entre automates sans recours à un système de maître / esclave.

Les automates intégreront en standard la possibilité de répondre individuellement en langage XML.

2.11.1.4. Ecran tactile

L'armoire de régulation qui sera prévu au sein du local serveur sera équipée d'un écran tactile en façade d'armoire.

Il permettra la conduite de l'ensemble de l'installation : visualisation des états, des alarmes en cours et archivées, les tendances de température, pressions,... sous forme de courbes, la modification des horaires et du calendrier annuel... etc.

L'écran tactile aura une interface conviviale grâce aux caractéristiques suivantes :

- action sur l'écran tactile rétro-éclairé,
- grand écran : 12",

- accès par icône et arborescence,
- informations groupées par entité,
- langage clair (pas de mnémonique),
- affichage des courbes de tendance, avec rappel horodaté de chaque point relevé,
- accès personnalisés via des « login » et mots de passe (6 niveaux d'accès),
- stylet avec système d'accrochage dans armoire.

2.11.1.5. Equipements tiers

Les équipements tiers ont leur propre automatisation embarquée et mettront à disposition une liaison de type Bacnet IP /ModBus ou Mbus.

Les compteurs d'énergie et compteurs d'eau mettront à disposition une sortie Mbus.

Les compteurs électriques mettront à disposition une sortie Modbus.

Ces équipements tiers devront pouvoir être liaisonnés via une interface entièrement intégrée aux automates et aux supports de communication suivants :

- RS232, RS422, RS485,
- Ethernet.

2.11.1.6. Capteurs

Les sondes à plongeur seront montées avec doigt de gant en bronze (doigt de gant Inox dans le cas d'une sonde sur réseau d'eau chaude ou froide sanitaire). La longueur du doigt de gant et du plongeur sera adaptée au diamètre de la canalisation. Les sondes seront mises en oeuvre le plus souvent dans les coudes. Une patte de contact sera systématiquement appliquée entre la sonde et le doigt de gant.

Les sondes en gaine seront montées avec un presse-étoupe à joint qui permettra d'assurer l'étanchéité à l'air au niveau de la pénétration et qui permettra le réglage de l'insertion de la sonde dans la gaine. La longueur de la sonde devra être adaptée à la dimension de la gaine.

Au niveau de chaque capteur, l'espace entre le câble et le fourreau sera rebouché au silicone pour être étanche à l'air.

Les capteurs seront placés à des endroits non soumis à des influences particulières (ensoleillement, courant d'air, rayonnement, surfaces froides ou chaudes).

Les sondes seront livrées calibrées et étalonnées d'usine.

Sondes de température ambiante :

Les sondes de température ambiante seront prévues pour un montage en saillie sur les parois des pièces équipées.

Le raccordement sera de type filaire.

Les sondes de température auront un élément sensible de type Pt100, Pt1000, Ni500 ou Ni1000. (Pt : Platine, Ni : Nickel et le chiffre représente la sensibilité en Ω).

Les sondes seront installées à une hauteur de 150 cm par rapport au sol.

Sondes de température extérieure :

Les sondes de température extérieure seront prévues pour un montage saillie.

Le boîtier de protection aura un indice IP65.

Le raccordement sera de type filaire.

Les sondes de température auront un élément sensible de type Pt10000 ou Ni1000. (Pt : Platine, Ni : Nickel et le chiffre représente la sensibilité en Ω).

Les sondes extérieures seront installées à une hauteur non accessible.

Elles seront implantées sur la façade Nord du bâtiment.

Sondes de température à câble :

Montage en canalisation sur doigt de gant avec accessoires.

Le raccordement sera de type filaire.

Les sondes de température auront un élément sensible de type Pt100, Pt1000 ou Ni1000. (Pt : Platine, Ni : Nickel et le chiffre représente la sensibilité en Ω).

Tube de sonde en acier inox.

Sondes de température de gaine :

Montage en gaine.

Le boîtier de protection aura un indice IP65.

Le raccordement sera de type filaire.

Les sondes de température auront un élément sensible de type Pt100, Pt1000 ou Ni1000. (Pt : Platine, Ni : Nickel et le chiffre représente la sensibilité en Ω).

Tube de sonde en acier inox.

Sonde de CO2 :

Les sondes de CO2 seront prévues pour un montage en en saillie sur les parois des pièces équipées.

Le boîtier de protection aura un indice IP65.

Le raccordement sera de type filaire.

Elles seront composées d'une sonde CO2 à infrarouge non dispersif et à double faisceau.

Plage de mesure 0 à 2000 ppm.

Signal de sortie 0-10V.

Les sondes seront installées à une hauteur de 180 cm par rapport au sol.

Sondes de débit en gaine :

Montage en gaine.

Le boîtier de protection aura un indice IP65.

Le raccordement sera de type filaire.

Les sondes de débit seront de type PA6

Tube de sonde en acier inox.

Signal de sortie 0-10V.

2.11.1.7. ActionneursVanne 3 voies et/ou vanne 2 voies :

Les vannes 3 voies et vannes 2 voies seront de type à siège (soupape) et à fermeture étanche. Leur ouverture sera réglée par translation d'une tige. Le corps des vannes sera en cuivre, bronze, laiton ou fonte. La tige sera impérativement en inox. Le siège sera impérativement en cuivre ou en inox.

Les vannes seront équipées d'un dispositif de manoeuvre manuel pour pallier un défaut de fonctionnement de la régulation.

La géométrie des soupapes devra permettre une évolution parabolique du Kv en fonction de l'ouverture de la vanne. Les vannes seront dites à égal pourcentage (sauf les vannes de gestion cascade chaudière qui seront à passage intégral). Ainsi, la puissance émise aura une évolution linéaire par rapport à l'ouverture de la vanne.

Le dimensionnement des vannes des circuits hydrauliques de chauffage devra générer une autorité comprise entre 0,5 et 0,8.

La perte de charge au débit maximal devra donc être au moins égale à la perte de charge du réseau où le débit varie.

Raccordement vissé jusqu'au DN50, par brides au-delà.

Les servomoteurs de vanne auront une course et une force développées et adaptées à la vanne sur laquelle ils sont montés.

La tension d'alimentation des servomoteurs de vannes sera de 24 V et ils seront pilotés par un signal analogique. Les servomoteurs permettront un fonctionnement manuel avec déclenchement du moteur. Les servomoteurs de vanne auront un indice de protection IP54 au minimum. Les moteurs seront de marque BELIMO ou techniquement équivalent.

Servomoteurs de registres :

La motorisation des registres sera assurée par des servomoteurs sélectionnés en fonction de la surface du registre et de la vitesse de l'air. Le couple des moteurs tiendra également compte du démarrage des ventilateurs à débit nul.

Ils seront équipés d'un ressort de appel à zéro et de contacts début et fin de course.

La tension d'alimentation des servomoteurs de registre sera de 24 V et ils seront pilotés par un signal analogique.

Les moteurs seront de marque BELIMO ou techniquement équivalent.

2.11.1.8. Equipements de sécurité

Thermostats antigel :

Les thermostats antigel seront de type à capillaire. La longueur du capillaire sera de 3m ou 6m.

Pressostats :

Ils seront prévus pour la régulation et le contrôle de pression dans les liquides, les gaz et les vapeurs.

Les pressostats comprendront un capteur de pression en laiton ou en inox pour les fluides agressifs.

Ils disposeront d'un différentiel réglable et d'un seuil de commutation inférieur réglable.

Il sera prévu à minima un pressostat sur le réseau retour de chaque production (chaudière, groupe froid, etc...).

Contrôleurs de débit :

Ils seront prévus pour le contrôle de la circulation d'eau dans les réseaux de chauffage, eau glacée.

Les contrôleurs de débit comprendront un mécanisme en cuivre et des palettes en inox. La plage de fonctionnement sera réglable.

Il sera prévu à minima un contrôleur de débit sur le réseau retour de chaque production (chaudière, groupe froid, etc...).

2.11.1.9. Module relais

L'installation comportera au besoin des modules relais pré-câblés pour les applications suivantes :

- commande cascades,
- commande moteur 3 points,
- conversion d'un signal 0-10 V en sortie TOR,
- conversion d'une sortie 24 V AC en sortie TOR,
- conversion de 2 sorties 0-10 V en 2 sorties TOR indépendantes,
- convertisseur électronique / pneumatique.

2.11.1.10. Interface avec les autres corps d'état

Interface avec le lot Electricité :

Le lot Electricité mettra à disposition sur bornier dans ses armoires les informations de commande, d'état, de défaut et de comptages.

Le présent lot devra les câblages de régulation jusqu'à ces borniers ainsi que les équipements nécessaires à l'acquisition et au traitement de ces informations (automates, UGL, passerelles de communication, etc...).

2.11.2. Définition des informations de régulation

Les téléalarmes notées TA

Les informations de téléalarme fonctionnent suivant deux états logiques : normal ou alarme.

Les téléalarmes devront permettre de déterminer le temps durant lequel le défaut a été actif.

Les informations de télésignalisation désignent les informations de signalisation telles que marche ou arrêt d'un moteur, ouverture ou fermeture d'une vanne,...

Elles devront toutes permettre un comptage de fréquence des événements et quantifier le temps de présence d'information (éventuellement sur une période de temps déterminée).

Les télémesures notées TM

Les informations de télé mesure désignent les mesures à distance de toutes les grandeurs physiques évaluables telles que la température, l'hygrométrie, la tension, l'intensité,...

Les télécommandes tout ou rien notées TC

Les télécommandes désignent un ordre de mise en marche ou d'arrêt d'équipement ou ensemble fonctionnel.

Elles devront pouvoir être restituées sous plusieurs formes :

- TC auto-réalimentées,
- TC impulsionnelles,
- TC bistables.

Pour chaque télécommande, il sera associé une signalisation de contrôle d'exécution physique prise sur l'organe commandé. Toute discordance entre l'ordre émis et l'état réel sera identifiée et traitée comme un défaut pouvant engendrer une alarme.

Les télé réglages ou TR

Les télé réglages désignent une information de commande analogique de type 4-20 mA, 0-10 V,... ou numérique, qui permettra de faire varier progressivement de 0 à 100 % un signal de sortie selon une loi entièrement paramétrable.

Le soumissionnaire précisera les types d'entrées et de sorties existantes en standard sur les équipements de sa fourniture (courant, tension, pression ou impulsion, codage sur n bits) et, le cas échéant, adaptera ces derniers à l'environnement et à la spécificité des équipements techniques installés.

Les télécomptages notés TCP

Les informations de télécomptage désignent les informations de comptage telles que débit (volume et temps), calorie, kWh,...

Les télécommunications notées TCO

Les informations de télécommunications désignent les informations récupérées sur les automates embarqués sur les équipements (température, débit, pression, défaut, etc...).

2.11.3. Dimensionnement des vannes de régulation

Le Kv d'une vanne représente le débit en m³/h qui la traverse lorsqu'elle est soumise à une pression différentielle de 1 bar. La relation entre le débit et la perte de charge qui sera utilisée pour la détermination du Kv des actionneurs de régulation type vanne 2 voies et vanne 3 voies sera la suivante :

$$Q_v = K_v \times \sqrt{\Delta P}$$

Avec Q_v en m³/h et ΔP en bar.

La caractéristique de la vanne notée Kv sera sans unité.

Pour assurer une bonne progressivité du débit en fonction du Kv (élément indispensable pour assurer une bonne régulation sans effet de pompage), le dimensionnement des vannes des circuits hydrauliques de chauffage devra assurer une autorité comprise entre 0,5 et 0,8.

$$a = \frac{\Delta P_v}{\Delta P_v + \Delta P_r}$$

Avec P_v perte de charge de la vanne grande ouverte et ΔP_r perte de charge au débit nominal dans le tronçon de réseau où le débit varie.

3. PRESCRIPTIONS PARTICULIERES

3.1. CONTRAINTES DE CHANTIER

3.1.1. Installations générales de chantier

Se référer au CCTP 00 « Prescriptions communes à tous les lots » pour les installations générales, les installations d'eau, les installations d'électricité.

Les installations de chantier spécifiques sont à la charge de chaque entreprise :

- Démarches administratives nécessaires à ses travaux,
- Mise en sécurité de ces zones de travail propres (balisage, stockage de matériel...),
- Approvisionnement et stockage sur site,
- Nettoyage et évacuation quotidien des déchets des zones de travaux,
- Etc...

3.1.2. Panneau de chantier connecté

Travaux d'installations/retraits d'un panneau de chantier :

- 1,5 X 2 m ; taille à minimiser avec le format « connecté ».
- Réalisé en matériau réutilisable
- Posé sur support stable ;
- Pour l'ensemble des lots et pendant toute la durée du chantier. Se référer au CCTP des Clauses communes.
- Fichier type fourni par le maître d'œuvre
- Ce panneau de chantier devra être « connecté » (présence d'un QR code donnant accès public simplifié à la liste des intervenants et aux informations liées au chantier). Cela devra permettre de mettre à jour automatiquement les données

Localisation : A l'entrée des accès au chantier – 1 U

3.1.3. Constat d'huissier

Constat d'huissier de justice, avant démarrage des travaux et après prononciation de la réception.

Localisation : ensemble du périmètre de travaux compris extérieur et avoisinants

3.1.4. Constat contradictoire

Avant tout début d'intervention, l'entreprise devra procéder, à ses frais, à un constat contradictoire de l'état des locaux et des ouvrages existants, incluant notamment les sols, murs, plafonds, menuiseries, équipements techniques et mobiliers éventuellement présents.

L'entreprise devra convoquer la Maîtrise d'Ouvrage et la Maîtrise d'Œuvre par écrit, avec un délai suffisant, afin de réaliser ce constat.

Le constat fera l'objet d'un document écrit, éventuellement complété par des photographies, décrivant de manière précise l'état initial des locaux.

À défaut de réalisation de ce constat contradictoire avant travaux, les locaux et ouvrages existants seront réputés en parfait état, et aucune réclamation ne pourra être admise par l'entreprise en cas de dégradations constatées en cours ou à l'issue des travaux.

Toute dégradation, détérioration ou salissure imputable aux interventions de l'entreprise ou de ses sous-traitants devra être réparée, remise en état ou remplacée à l'identique, aux frais exclusifs de l'entreprise, et ce sans incidence sur le planning ni sur le montant du marché.

Localisation : Intérieur des locaux

3.1.5. Clôture chantier

Fourniture, double transport et installation de clôtures métalliques au sol pour neutralisation de l'emprise au sol des moyens d'élévation type barrière Heras.

Ces ouvrages empêcheront notamment l'accès aux personnes étrangères au chantier durant toute la durée des travaux.

Y compris toutes sujétions et détails de parfait achèvement.

Localisation : ensemble du périmètre de travaux – se référer au plan d'installation de chantier

3.1.6. Baraquements

Prestations dues :

- Travaux d'installations/retraits de baraquements de chantier :
 - Locaux vestiaires, sanitaires et réfectoires ;
 - Nettoyage hebdomadaire des locaux ;
 - Pour l'ensemble des lots et pendant toute la durée du chantier. Se référer au CCTP des Clauses communes.

Localisation : ensemble du périmètre de travaux – se référer au plan d'installation de chantier

3.1.6.1. Alimentation eau froide base vie

Prestations dues :

- Travaux d'alimentation eau froide de la base vie ;
- Compteur volumétrique.

Localisation : Base vie

3.1.6.2. Eaux usées base vie

Prestations dues :

- Travaux de raccordements réseaux eaux usées.

Localisation : Base vie

3.1.7. Aménagement des zones de chantier

Prestations dues :

- Travaux d'aménagements des zones de chantier :
 - Zones de stockages, tri, balisage et protections collectives ;
 - Manutention et logistique des moyens de protection ;
 - Pour l'ensemble des lots et pendant toute la durée du chantier. Se référer au CCTP des Clauses communes.

Localisation : ensemble du périmètre de travaux – se référer au plan d'installation de chantier

3.1.8. Nettoyage intégral extérieur de chantier

Prestations dues :

- Nettoyage complet de chantier par une entreprise spécialisée :
 - A l'extérieur du bâtiment, sur tout son périmètre, après interventions de l'ensemble des lots, comprenant sols, vitrerie, etc. ;

PS : Le nettoyage intégral intérieur sera réalisée par le lot Peinture.

Localisation : périmètre des travaux TCE

3.1.9. Phasage de chantier

L'entrepreneur devra prendre en compte dans son offre toute incidence sur le phasage des travaux. Il devra éventuellement les alimentations provisoires ou toute autre contrainte liée au phasage.

Les travaux intégreront tous les réglages et mises en services intermédiaires à la livraison de chaque phase et nécessaires au bon fonctionnement de la phase livrée.

3.1.9.1. Présentation des différentes phases

Les secteurs concernés dans les niveaux devront être libérés pendant les travaux, ce qui sous-entend une participation active de la part de Météo France, pour le déménagement et transfert des activités et mobiliers en fonction des différentes phases.

Les travaux se dérouleront zone par zone. Il sera prévu :

- des interventions de confinement
- consignations spécifiques,
- Terminer les travaux dans une zone avant de passer au suivant.
- La rédaction de procès-verbaux (PV) de mise à disposition des bâtiments après la fin des travaux.

Un plan de phasage par zones est prévu dans le dossier marché. Il devra être consulté par les entreprises avant la remise de leur offre.

Phase Préparatoire :

Cette phase d'études préparatoires est indispensable et permettra de valider notamment,

- Les choix et commandes des équipements, les dispositions spécifiques d'organisations, d'accès et confinement, ...
- Les plans d'exécution et synthèse techniques

Voir plan de zonage des différentes phases de travaux dans le DCE.

Commenté [JR1]: Evoquer les grandes phases pour donner la tendance à l'entreprise : exemple : 2 phases : Phase 1 : C puis B / Phase 2 : A

3.1.10. Contraintes d'occupation

L'entrepreneur devra prendre toutes les dispositions nécessaires pour réduire au maximum les nuisances de chantier et respecter ainsi la réglementation en vigueur à ce sujet.

Ces nuisances concernent essentiellement les points suivants :

- les bruits de chantier,
- les poussières générées,
- la gêne causée à la circulation des tiers aux abords du chantier,
- les salissures des voies publiques et des locaux (circulation).

L'entrepreneur devra prendre toutes les dispositions nécessaires auprès de l'établissement pour la gestion des alarmes incendie.

Pour les travaux situés dans des bâtiments occupés, seuls les travaux non bruyants ne nécessitant pas de percement dans les structures porteuses pourront être réalisés durant les horaires d'occupation.

Dans le cas où les travaux doivent être réalisés de nuit, le présent lot devra informer la maîtrise d'ouvrage et les maîtres d'œuvre afin de permettre l'anticipation nécessaire des interventions et le délai.

L'entrepreneur devra donc adapter ses horaires de travaux en fonction des horaires d'occupation des locaux.

Pour les travaux en occupation, les entrepreneurs devront donc prendre toutes les dispositions nécessaires pour ne pas perturber le fonctionnement des infrastructures. A la fin de chaque journée de travaux, les locaux devront être rangés et nettoyés.

3.1.11. Gestion des dépenses communes de chantier gérée par le compte prorata

Le compte prorata sera administré par le lot CVCPb à déterminer et comprendra :

- toutes les installations et équipements de chantier définis dans le CCAP, CCTP et PGC,
- le maintien de la propreté de l'ensemble des installations et équipements de chantier,
- la refacturation des dépenses communes à l'ensemble des corps d'état utilisateurs des installations et équipements de chantier.

3.1.12. Présence d'amiante

Les Diagnostics Techniques Amiante (DTA et DAAT) sont fournis dans le DCE. Chaque entreprise a l'obligation d'en prendre connaissance et d'en informer la totalité de ses intervenants sur site. Elle ne pourra arguer d'un quelconque manque d'information à cet égard (dégradation...). Le présent lot sera susceptible d'intervenir sur des matériaux contenant de l'amiante. L'entreprise restera très vigilante pour ne pas occasionner de dégradation sur des matériaux contenant de l'amiante lors de ses interventions. Le traitement spécifique de ces surfaces amiantées devra être pris en charge par un personnel spécialisé qualifié et suivant les normes réglementaires en vigueur. L'entreprise devra prendre connaissance du diagnostic amiante avant la réalisation des travaux.

L'entreprise du présent lot présentera au coordinateur à la CRAM Aquitaine, à l'OPPBT et à la DDTE son plan de retrait pour validation avant travaux en précisant notamment :

- Les intervenants.
- L'objectif des travaux.
- La teneur des travaux.

- Les contrôles
- Les risques.
- Les procédures en cas d'alerte.
- Les méthodes mises en œuvre.

3.1.13. Continuité de service

Le fonctionnement des installations existantes ne devra pas être perturbé par le projet (chauffage, ECS, ventilation...).

Afin d'assurer une continuité de service maximale pendant les travaux, le titulaire décrira, avec précision, dans son offre le phasage envisagé des travaux et les moyens prévus (vannes de coupure entre niveaux...). Les interventions et les modifications éventuelles apportées aux installations de production de chaleur, de ventilation (...) mis en place ne devront, en aucun cas, induire le moindre dysfonctionnement.

Commenté [JR2]: on a décrit des travaux de mise en place de vannes de sectionnement en prépa chantier ?

3.2. Dépose des installations existantes et protections/nettoyage des locaux

3.2.1. Dépose/démontage

L'identification et la consignation des réseaux seront réalisées par l'Entreprise après consultation avec l'exploitant. Une fois l'identification faite, l'Entreprise proposera au BET une procédure de coupure ou d'arrêt d'alimentation en fluides des zones restructurées.

Avant toute dépose, l'entreprise devra réaliser, à sa charge, un constat contradictoire avec l'exploitant et la maîtrise d'ouvrage (MOA), accompagné d'un rapport photographique.

La dépose et évacuation des équipements existants non utilisés sera réalisée au titre du présent projet en fonction des phases et de l'avancement du chantier, et ces équipements sont (liste non exhaustive) :

- **Bâtiment B (voir plan de dépose) :**
 - Dépose des radiateurs électriques et de ses équipements associés
 - Dépose des ventiloconvecteurs, gainables et de ses équipements associés
 - Dépose des réseaux d'eau glacés et de ses équipements associés
 - Dépose du caisson de ventilation existant et de ses équipements associés
 - Dépose des gaines de ventilation (une partie)
 - Dépose du groupe d'eau glacée et de ses équipements associés
 - Dépose de la GTB existante
 - ...
- **Bâtiment C (voir plan de dépose) :**
 - Dépose des radiateurs électriques et de ses équipements associés
 - Dépose des ventiloconvecteurs, gainables et de ses équipements associés
 - Dépose des réseaux d'eau glacés
 - Dépose du caisson de ventilation existant et de ses équipements associés
 - Dépose des gaines de ventilation (une partie)
 - Dépose des PACS et unités intérieures et de ses équipements associés
 - Dépose de la GTB existante
 - ...
- **Tour D**
 - PAC et unités muraux des locaux archives, tubes frigorifiques...

Commenté [JR3]: Et évacuation

Commenté [JR4R3]: On aura des bennes chantier mis en place par le GO ?
Vu le volume de déchets ça peut valoir le cout...sinon le demander au lot car il va falloir trier

Si le présent lot nécessite l'utilisation de bennes de chantier, il lui revient de prévoir la benne adéquate pour l'évacuation des déchets

Afin de permettre la dépose des équipements existants dans le local technique situé au R+2 du bâtiment B, ainsi que l'installation de nouveaux équipements, l'entreprise devra procéder à la dépose de la première travée de lames horizontales située au-dessus du local technique, entre les deux IPN (voir photo ci-dessous, encadré vert).



La dépose, repose et remplacement des faux plafonds est au lot aménagement intérieur.

La dépose des équipements sera réalisée en suivant l'avancement et le phasage des travaux.

Les travaux de dépose comprendront toutes les prestations d'isolement de réseaux par bouchonnage ou par mise en place de vannes d'isolement.

Dès lors que les déposes engendrent une détérioration du support, l'entrepreneur devra prévoir de restaurer ce support.

L'entrepreneur devra la suppression des armoires et des câblages électriques devenus inutiles et liés à ses installations, y compris la consignation des départs devenus inutiles dans les armoires d'origine (avec un repérage rigoureux).

3.2.2. Réemploi

Conformément au diagnostic PEMD joint au DCE, le lot CVC devra prévoir la dépose soignée du caisson de ventilation simple flux – référence 399, identifié comme réemployable à 100 % et en bon état général. Ce caisson, de type collectif ou tertiaire, devra être récupéré, stocké et conservé en vue d'un réemploi hors site, conformément aux préconisations du rapport.

Attention : ce caisson ne pourra pas être réutilisé dans le cadre du projet en raison de l'inadéquation de ses caractéristiques de débit avec les nouveaux aménagements et les exigences réglementaires réajustées.

L'entreprise devra donc :

- Réaliser une dépose préservante, sans détérioration du matériel, selon les règles de l'art ;
- Assurer un stockage temporaire sécurisé sur site, dans l'attente de sa reprise par une filière de réemploi ;
- Intégrer dans les DOE les informations relatives à l'équipement : références, état, localisation et conditions de dépose ;
- Coopérer avec les acteurs du réemploi identifiés dans le diagnostic (tels que Occa Mat ou Bathestia Recup) pour organiser la reprise de l'équipement.

Toute opération de nettoyage, vérification ou reconditionnement léger en vue de sa valorisation sera à la charge du titulaire. Cette démarche devra s'inscrire pleinement dans les objectifs de réduction des déchets et de valorisation matière définis par la MOA dans le cadre de l'économie circulaire.

Commenté [JR5]: Ok - c'est identifier sur les plans ? À préciser à faire en période prépa

Commenté [JR6]: On demande des garanties spécifiques ? Des tests ? Des pièces de rechange en plus au cas ou ?

3.2.3. Vidange et purge des réseaux

L'entrepreneur devra prendre toutes les dispositions nécessaires pour effectuer, conformément au planning d'intervention et aux phases de travaux :

- La coupure des réseaux concernés ;
- Leur vidange ;
- Leur remise en eau et la purge des installations après intervention, en coordination avec l'exploitant.

Le traitement d'eau associé sera pris en charge par le présent lot.

3.2.4. Protection des locaux, des ouvrages existants et du mobilier

L'entreprise titulaire du lot CVC est réputée avoir pris connaissance de l'état des lieux et des contraintes d'intervention dans les locaux concernés, notamment la présence de mobilier conservé dans les salles pendant la durée des travaux.

Avant toute intervention, l'entreprise devra assurer, à ses frais, la protection complète et efficace de l'ensemble des meubles, équipements et ouvrages existants conservés, au moyen de bâches adaptées (type polyane, housses de protection, protections rigides si nécessaire), de manière à éviter toute dégradation, salissure, poussière, projection ou choc lors des opérations de dépose des faux plafonds, d'installation des cassettes de climatisation, des réseaux de ventilation et des équipements de VMC.

Ces protections devront être maintenues en parfait état pendant toute la durée des travaux et adaptées à l'avancement du chantier.

L'entreprise est entièrement responsable des dégradations, détériorations, salissures ou dysfonctionnements qui pourraient être constatés sur le mobilier ou les ouvrages existants du fait de ses interventions ou de celles de ses sous-traitants.

En cas de dommage, l'entreprise devra procéder, à ses frais exclusifs, au nettoyage, à la remise en état ou au remplacement à l'identique, après accord de la Maîtrise d'Ouvrage et de la Maîtrise d'Œuvre, et ce sans incidence sur le planning ni sur le montant du marché.

À l'issue des travaux, l'entreprise devra assurer un nettoyage complet des locaux, comprenant l'évacuation de tous les déchets, la dépose des protections et la restitution des locaux dans un état de propreté conforme à leur usage.

Aucune plus-value ne sera acceptée au titre de ces sujétions, celles-ci étant réputées incluses dans le prix global et forfaitaire du marché.

3.2.5. Nettoyage intégral de chantier

Prestations dues :

- Nettoyage complet de chantier par une entreprise spécialisée :

3.2.5.1. Nettoyage avant réception

- Nettoyage complet de la zone concernée à l'issue de l'ensemble des travaux
- Évacuation de tous les déchets, protections, matériaux résiduels, et gravois
- Dépoussiérage de l'ensemble des sols, murs, menuiseries, vitrages et surfaces visibles
- Nettoyage humide ou à sec selon les matériaux en place (revêtements, mobilier intégré)

3.2.5.2. Nettoyage avant livraison et installation du personnel

- Nettoyage complémentaire approfondi de l'ensemble de la zone, effectué juste avant la livraison au maître d'ouvrage
 - Mise en propreté complète et soignée des bureaux en vue de l'installation immédiate du personnel
 - Reprise des sols, vitres, plinthes, plans de travail, équipements intégrés
 - Évacuation des dernières poussières, traces ou dépôts issus d'interventions résiduelles
- Ce nettoyage doit garantir un espace propre, fonctionnel et visuellement irréprochable à la remise de l'espace aménagé.

Localisation : Ensemble du périmètre (sauf les zones où le lot aménagement intérieur intervient)

3.3. Moyen de levage

L'entreprise devra prévoir :

- le grutage des CTA et des DRV sur la toiture, destratificateurs...,
- la dépose des CTA existantes, groupe d'eau glacée, PACS
- et leur acheminement.

L'entreprise devra prévoir un planning ainsi qu'un phasage pour le grutage des équipements, qui devront être communiqués lors de la phase EXE.

L'entreprise a l'obligation d'effectuer une demande auprès de la DGAC via le guichet unique, accessible à l'adresse suivante : <https://guichet-unique-obstacles.aviation-civile.gouv.fr/>, afin de permettre l'analyse réglementaire du dossier.

Pour cela, l'entreprise devra prendre en compte les éléments suivants :

3.3.1. Mesures de sécurité pour les tiers

- Toutes les mesures de sécurité devront être prises pendant les travaux.,
- Mise en place de barrières de protection afin de délimiter les cheminements en dehors des zones à risques,
- Le débattement de la grue devra faire l'objet d'un accord préalable. En aucun cas les charges ne devront survoler les espaces liés à la circulation des piétons et de la circulation des véhicules du personnel du site ainsi que les propriétés voisines.
- L'entreprise est réputée avoir incorporé dans son offre toutes les prestations lui incombant conformément à la notice de sécurité coordination SPS.
- L'entreprise du présent lot fournira et mettra en place au fur à mesure de l'avancement de ses travaux les dispositifs de sécurité et les protections collectives de chantier suivant spécifications du PGC. - L'entretien et la dépose de ces ouvrages est à la charge du présent lot.

3.3.2. Moyens de levage

- L'entreprise devra prévoir tous les moyens de levages appropriés aux ouvrages à mettre en œuvre.
- En cas d'installation de grue fixe l'implantation définitive sera choisie avec l'accord du Maître d'œuvre et du CSPS.
- Pendant la période de préparation elle devra demander toutes les autorisations nécessaires auprès des autorités compétentes.
- L'installation de la grue sera contrôlée par un bureau de contrôle qui établira un rapport de sécurité avant et après le montage aux frais de l'entreprise du présent lot.

Commenté [JR7]: Appeler ça plutôt moyen de levage

Commenté [JR8R7]: Et donner l'exemple d'un grutage

Commenté [JR9R7]: On a identifié les lieux où on poserait la grue ?

Commenté [JR10R7]: Dans le PIC peut être ?

- Elle devra être conforme aux spécifications du PGC et sera équipé d'un anémomètre.
- Tous les travaux d'infrastructure nécessaires (terrassements, fondations etc..) et la remise en état après repliement sont à la charge du présent lot.
- Dans le cas d'une mise à disposition d'entreprise tierces, une convention devra être établie et signée par les deux parties en accord avec le coordonnateur CSPS. ce document a pour objet de définir les conditions de transfert de responsabilité et comprendra:
 - la description de l'engin, et les capacités de charge,
 - les conditions techniques et financières de cette mise à disposition,
 - la durée de l'intervention,

3.4. CHAUFFAGE-CLIMATISATION

Il sera prévu les travaux suivants en fonction des bâtiments :

- Bâtiment B :
 - Installation par niveau d'un DRV associé à des unités intérieures (gainables ou cassettes)
 - Installation de destratificateurs
 - Réemploi des unités intérieures type mural
 - Installation de nouveaux radiateurs électriques basses consommations
- Bâtiment C :
 - Installation d'un DRV associé à des unités intérieures (cassettes)

Commenté [JR11]: Dire plutôt DRV (PAC c'est plutôt sur le vecteur eau) sinon dire PAC Air/air

Commenté [JR12R11]: On a pas des destratificateurs aussi ?

Commenté [JR13]: DRV

Commenté [JR14R13]: Ou Pac air/air

3.4.1. Chauffage Rafraîchissement par détente directe

3.4.1.1. Rappel Exigence Fiche BAT-TH-158 : Mise en place d'une pompe à chaleur (PAC) de type air/air

- Secteur d'application : Locaux du secteur tertiaire existants réservés à une utilisation professionnelle.
- Conditions d'éligibilité :
 - La PAC installée doit être réversible de type air/air, avec des puissances calorifique et frigorifique nominales inférieures ou égales à 1 MW.
 - L'installation doit être réalisée par un professionnel qualifié.
 - Pour les PAC de puissance calorifique nominale inférieure ou égale à 12 kW :
 - SCOP (coefficient de performance saisonnier) $\geq 4,2$.
 - SEER (efficacité énergétique saisonnière) ≥ 6 .
 - Pour les PAC de puissance calorifique nominale supérieure à 12 kW :
 - Efficacité énergétique saisonnière (η_s) selon le type de PAC :
 - PAC en toiture :
 - η_s chauffage ≥ 130 %.
 - η_s refroidissement ≥ 150 %.
 - Autres PAC :
 - η_s chauffage ≥ 145 %.
 - η_s refroidissement ≥ 250 %.
- Justificatifs requis :
 - La preuve de réalisation de l'opération doit mentionner la mise en place d'un équipement avec ses marque et référence et elle est complétée par un document issu du fabricant ou d'un organisme établi dans l'Espace économique européen et accrédité selon la norme NF EN 45011 par le Comité français d'accréditation (COFRAC) ou tout autre organisme d'accréditation signataire de l'accord européen multilatéral pertinent pris dans le cadre de European cooperation for Accreditation (EA), coordination européenne des organismes d'accréditation.:
 - La mise en place d'une PAC réversible de type air/air.
 - Les puissances frigorifique et calorifique nominales de la PAC.

Commenté [JR15]: À supprimer...on garde seulement ce qui nous concerne ..ça évitera que les entreprises se trompent

- Les performances énergétiques de l'équipement installé (SCOP, SEER ou ηs selon le cas).
- Le type de PAC (en toiture ou autre) pour les puissances supérieures à 12 kW.

3.4.2. Hypothèse de sélection des émetteurs

3.4.2.1. Conditions extérieures de base

Conditions extérieures	Température	Hygrométrie
Hiver	-5°C	90%
Été	35°C	40%

3.4.2.2. Conditions intérieures à maintenir

Conditions intérieures des locaux	Température Hiver	Température été
Locaux	19°C	26°C

3.4.2.3. Surpuissances

Sauf indications contraires, les valeurs ci-après définissent les surpuissances à prévoir dans la sélection des équipements par rapport aux besoins résultant des calculs de dimensionnement.

Equipements	Surpuissance
Emetteurs chauds	Déperdition +10%
Emetteurs froids	Apport +10%

3.4.3. Unité extérieure VRV

D'une façon générale, les unités extérieures seront de type à débit réfrigérant variable (DRV). Chacune sera assemblée, testée et chargée en usine en fluide R32.

L'entreprise devra s'assurer que l'installation du système DRV utilisant du fluide frigorigène R32 (classe A3 – hautement inflammable) est conforme à la réglementation en vigueur, notamment aux dispositions de la réglementation CH35 et de la norme EN 378, relatives à l'utilisation des fluides frigorigènes inflammables. Elle devra également soumettre, pour validation préalable par la maîtrise d'œuvre, un dossier de conformité comprenant les calculs de charge, la vérification des volumes occupés par les unités intérieures, ainsi que toutes les attestations ou déclarations de conformité réglementaires. Ce dossier devra être remis au plus tard à la réception des installations.

Chaque unité extérieure comportera les éléments principaux suivants :

- carrosserie en tôle galvanisée revêtue d'une résine polypropylène imperméable,
- échangeur fluide frigorigène/air en cuivre et ailettes aluminium revêtues d'un film de résine anticorrosion,
- moto-ventilateurs de type hélicoïdal - la technologie Inverter permettra de faire varier la vitesse de rotation des moteurs afin de limiter la consommation électrique de ces éléments,
- compresseur de type spiro-orbital (type hermétique Scroll) équipé de séparateurs d'huile - il permettra d'étager les montées en puissance afin de s'adapter précisément aux besoins thermiques des locaux et d'éviter les surintensités au démarrage. Il sera doté d'un moteur à courant continu et d'aimants néodymium permettant de garantir un rendement énergétique élevé. Le moteur sera refroidi par les gaz d'aspiration et protégé par des sondes thermiques,

Commenté [JR16]: On est bon sur le CH35 avec le R32 ?

Commenté [JR17R16]: Ou eN 378

- ensemble de platines électroniques permettant le contrôle du système et la communication avec les unités intérieures,
- ensemble de vannes d'arrêt frigorifiques pour le raccordement des canalisations.

Le circuit de réfrigérant comportera principalement une bouteille récupératrice de liquide, des vannes d'arrêt liquide et gaz pour le raccordement des tuyauteries, une vanne quatre voies permettant, selon les besoins, la réversibilité de l'installation.

Le système sera en outre pourvu d'un dispositif de gestion des retours d'huile composé d'un séparateur, d'un contrôleur de niveau et d'une vanne électronique sur chaque compresseur.

Le système sera composé de groupe extérieur à condensation par air fonctionnant au gaz frigorigène R32, équipé de 1 compresseur double rotor DC inverter avec contrôle du débit et de la température de gaz réfrigérant. Chaque groupe alimentant plusieurs unités intérieures par un circuit frigorifique à 2 tubes (bâtiment B) et 3 tubes (bâtiment C).

L'unité extérieure sera équipée d'un compresseur DC inverter double rotor avec système de contrôle du débit et de la température du fluide réfrigérant.

Le compresseur double rotor fonctionne en comprimant le gaz de manière continue à l'aide de deux rotors hélicoïdaux qui tournent en sens opposé. Ce système offre des avantages en termes d'efficacité, de fiabilité et de longévité.

L'unité extérieure devra permettre l'alimentation, en chaud ou en froid, de toutes les unités intérieures qui lui sont connectées.

Les performances de l'unité extérieure seront certifiées Eurovent notamment le fonctionnement à charges partielles du compresseur.

La plage de fonctionnement du système en mode climatisation sera comprise entre -5 et +52°C.

La plage de fonctionnement du système en mode chauffage sera comprise entre -25 et +21°C.

- Sécurité :

La sécurité autour du R32 est encadrée par la **norme produit IEC 60335**, qui imposent des mesures pour limiter les risques liés à son inflammabilité.

Dans certains cas la norme EN 378, qui a le même objectif, peut être appliquée.

En fonction de la taille de la pièce et de la charge de gaz du système, ces normes indiquent le besoin ou non d'ajouter des organes de sécurité asservis à un système de détection de fuite.

Il faudra prévoir l'organe de sécurité suivante :

- Vanne de coupure
- Alarme visuelle et sonore
- Système de ventilation

Alimentation et protection électrique des Unités Intérieures :


Les unités intérieures seront alimentées en 230V monophasé câble 1Ph – 50 Hz + neutre + Terre, par le lot électricité. Les sections de câble ainsi que les calibres des disjoncteurs et disjoncteurs différentiels seront en accord avec les normes électriques en vigueur.

Les unités extérieures seront raccordées depuis les attentes électriques du lot électricité pour le bâtiment C. Pour le bâtiment B, il sera prévu un tableau CVC sur la toiture terrasse du bât B par le lot électricité. Le présent lot devra l'alimentation des DRV depuis ce tableau.

Commenté [JR18]: À quel endroit ? Il y en a plusieurs ?

Commenté [JR19R18]: Il faut pas des capteurs également ? J'avais souvenir que c'était assez casse-pieds

Commenté [JR20]: Pour les supportages, on prévoit des structures big foot system ? Il faut les cacher ? On doit les surélever que de 40cm ?


<p>Marque : DAIKIN Type : RXYSA10A Caractéristiques :</p> <ul style="list-style-type: none"> - puissance nominale en mode froid à +35°C (kW) : 23.5 - puissance nominale en mode chaud à -5°C (kW) : 22.6 - Niveau de puissance sonore : 74 dBA en mode froid, 74 dBA en mode chaud - Niveau de pression sonore : 57 dBA en mode froid - Tension : 400V 3Nph - Réfrigérant : R32 - ηs,h Chauffage : 173.8% - ηs,h Rafraichissement : 274.2% - SCOP : 4.42 - SEER : 6.93 - Dimensions en mm (H x L x P) : 1615 x 460 x 940 - Poids : 163 kg <p>Localisation : Toiture Terrasse Bât B – dessert le RDC - Nombre : 1</p>	

Commenté [JR21]: Ils la vendent pas en mode low noise (même si on est à côté de l'aéroport)

Commenté [JR22]: Préciser que le R32 est classé A3 - extrêmement inflammable

Commenté [JR23JR22]: On est bon sur la surcharge de la toiture (c'est le diag qui a été demandé c'est ça ?)

Commenté [JR24]: Question débile : l'émission des ondes du radar n'impose pas des protections particulières notamment sur les cartes de régulation ?

<p>Marque : DAIKIN Type : RXYSA12A Caractéristiques :</p> <ul style="list-style-type: none"> - puissance nominale en mode froid à +35°C (kW) : 29.8 - puissance nominale en mode chaud à -5°C (kW) : 26.5 - Niveau de puissance sonore : 76 dBA en mode froid, 76 dBA en mode chaud - Niveau de pression sonore : 60 dBA en mode froid - Tension : 400V 3Nph - Réfrigérant : R32 - ηs,h Chauffage : 182.6% - ηs,h Rafraichissement : 255.8% - SCOP : 4.64 - SEER : 6.47 - Dimensions en mm (H x L x P) : 1615 x 460 x 940 - Poids : 163 kg <p>Localisation : Toiture Terrasse Bât B – dessert le R+1 - Nombre : 1 Toiture Terrasse Bât C – dessert les deux niveaux - Nombre : 1</p>	

Marque : DAIKIN**Type : RXYSA20A****Caractéristiques :**

- puissance nominale en mode froid à +35°C (kW) : 48
- puissance nominale en mode chaud à -5°C (kW) : 38.3
- Niveau de puissance sonore : 88 dBA en mode froid, 90 dBA en mode chaud
- Niveau de pression sonore : 67 dBA en mode froid
- Tension : 400V 3Nph
- Réfrigérant : R32
- $\eta_{s,h}$ Chauffage : 162.7%
- $\eta_{s,h}$ Rafraichissement : 257.6%
- SCOP : 4.14
- SEER : 6.52
- Dimensions en mm (H x L x P) : 1685 x 1240 x 765
- Poids : 163 kg

Localisation :**Toiture Terrasse Bât B – dessert les couloirs du RDC - Nombre : 1****Toiture Terrasse Bât B – dessert les couloirs du R+1 - Nombre : 1****Marque : DAIKIN****Type : RXYSA4AV1****Caractéristiques :**

- puissance nominale en mode froid à +35°C (kW) : 11.2
- puissance nominale en mode chaud à -5°C (kW) : 7.8
- Niveau de puissance sonore : 67 dBA en mode froid, 68 dBA en mode chaud
- Niveau de pression sonore : 49 dBA en mode froid
- Tension : 230V 1ph
- Réfrigérant : R32
- $\eta_{s,h}$ Chauffage : 200.5%
- $\eta_{s,h}$ Rafraichissement : 324.5%
- SCOP : 5.10
- SEER : 8.20
- Dimensions en mm (H x L x P) : 869 x 460 x 1100
- Poids : 102 kg

Localisation :**Toiture Terrasse Bât B – dessert le R+2 - Nombre : 1****Marque : TECNAIR****Type : TMC 11 (AC) H****Caractéristiques :**

- Température entrée d'air (°C) : 35
- Température de condensation (°C) : 54
- Température du gas chaud (°C) : 89
- puissance nominale (kW) : 14.2
- Débit d'air [m³/h] : 2400
- Puissance absorbée [W] : 180
- Puissance moteurs [A] : 0,8
- Max fans absorption [A] : 0,9
- RPM [1/min] : 1.400

<ul style="list-style-type: none"> - Niveau sonore (distance 10 [m]) [dB(A)] : 40 - Niveau de puiss. sonore [dB(A)] : 71 - Poids [kg] : 27 - Dimensions [mm] : 871 x 548 x 811 - Réfrigérant : R410 <p>Localisation : Tour D - Nombre : 2</p>	
--	--

3.4.4. Unité intérieure type cassette 600x600

Ces unités seront de type cassette 600x600 - 4 voies de soufflage indépendantes et seront encastrées dans les faux plafonds.

Elles seront pourvues d'un filtre de reprise en partie centrale.

Les façades seront démontables pour permettre l'accès au ventilateur.

Le panneau électrique sera accessible par les faux plafonds.

Ces unités intérieures seront mises en œuvre sur des supports métalliques avec interposition de silent blocs.

Chaque unité intérieure de traitement d'air ou groupe d'unités intérieures sera équipé d'une ou plusieurs commandes locales permettant le réglage individuel des paramètres de confort : mode de fonctionnement, température, débit de ventilation, ainsi que leur programmation.

Les unités intérieures seront alimentées en 230V monophasé câble 1Ph – 50 Hz + neutre + Terre. Les sections de câble ainsi que les calibres des disjoncteurs et disjoncteurs différentiels seront en accord avec les normes électriques en vigueur.

L'écoulement des condensats sera de type gravitaire ou réalisé avec une pompe de relevage fournie par l'installateur.

La sélection des unités intérieures devra permettre de respecter une contrainte acoustique de type NR30, en fonctionnement à vitesse moyenne (puissance et contrainte acoustique)

Marque : DAIKIN

Type : FXZA15A

Caractéristiques :

- puissance nominale en mode froid à +26°C (kW) : 1.6
- puissance nominale en mode chaud à 20°C (kW) : 1.9
- Niveau sonore (dBA) : 26-32
- Tension : 220V 1ph
- Réfrigérant : R32
- Dimensions en mm (H x L x P) : 260x575x575
- Poids : 15.5 kg

Localisation :

Bureaux Bât B et C - Voir plans



Commenté [JR25]: Ça marche partout les 4 voies de soufflage ? Il y a pas des pièces ou il faut 1 ou 2 voies seulement ?

Commenté [JR26]: Préciser que la sélection des unités intérieures devra se faire pour respecter une contrainte acoustique type NR30 ou NR35 (à voir ensemble)
De plus, préciser que la sélection se fera en vitesse moyenne.

Commenté [JR27R26]: On demande une étude acoustique pour tous els équipements CTA/DRV pour garantir le niveau de bruit qu'on arrêtera dans les prescriptions générales

Commenté [JR28]: On laisse quoi pour la régulation ?
Bornier de régulation ? Il se raccorde sur le thermostat ?

Commenté [JR29]: On est en plafond béton partout ?

Marque : DAIKIN**Type : FXZA20A****Caractéristiques :**

- puissance nominale en mode froid à +26°C (kW) : 2.1
- puissance nominale en mode chaud à 20°C (kW) : 2.5
- Niveau sonore (dBA) : 26-32
- Tension : 220V 1ph
- Réfrigérant : R32
- Dimensions en mm (H x L x P) : 260x575x575
- Poids : 15.5 kg

Localisation :**Bureaux Bât B et C - Voir plans**

3.4.5. Unité de traitement d'air gainable + accessoires

L'émission sera de type gainable haute pression implantées dans le couloir RDC et R+1 du bâtiment B. Les unités intérieures seront sélectionnées en fonction des besoins thermiques des locaux et des contraintes d'aménagement architecturales.

L'ensemble des unités intérieures seront pilotées par une télécommande filaire disposée judicieusement. Les unités seront équipées de plénums isolés de soufflage et de reprise. Ces plénums intégreront des viroles de raccordement sur le soufflage et sur la reprise.

Les gainables devront adopter la configuration suivante :

- Gainable avec diffusion d'air climatisé
- 2 viroles de raccordement en reprise de gainable sur plénum (2 de 200mm pour soufflage air climatisé)
- Raccordement 2 tubes à détente directe
- Reprise d'air gainée en vrac sous l'appareil sera munie d'un filtre

Pour ne pas transmettre de vibrations dans l'ossature du bâtiment, il sera mis en oeuvre des silentblochs.

Les unités gainables seront installées avec un bac à condensats en inox en sous-face de l'appareil de manière à récupérer les éventuelles eaux issues de fuites ou de condensation.

Le bac à condensats sera de dimensions pour couvrir l'emprise du gainable et des vannes liées à l'appareil. Les bacs à condensats seront raccordés au réseau d'évacuation du bâtiment.

La pression statique disponible sera réglable en fonction des pertes de charge des réseaux aérauliques.

Les unités seront raccordées aux diffuseurs par des gaines souples isophoniques de marque France Air type Phoniflex ou techniquement équivalent.

Le raccordement sur les unités se fera par plénums en tôle d'acier galvanisé isolés sur mesure.

Elles seront équipées de pompes de relevage des condensats.

Le panneau électrique sera accessible par les faux plafonds.

La sélection des unités intérieures devra permettre de respecter une contrainte acoustique de type NR30, en fonctionnement à vitesse moyenne (puissance et contrainte acoustique)

Tous les équipements, liaisons et fileries de régulation seront à la charge du présent lot (suivant chapitre régulation).

L'entrepreneur devra le raccordement sur l'attente du lot Electricité.

Commenté [JR30]: Idem sélection V moy / NR demandé / faut un PAS ?

Commenté [JR31]: C'est quoi le filtre ? G4 ? Il es taccessible ?

Marque : DAIKIN**Type : FXSA63A****Caractéristiques :**

- système : 2 tubes ,
- A vitesse moyenne (vitesse 2) :
 - Pf : 6.9 kW
 - Pc : 8.0 kW
- niveau de confort NR (dBA) maxi : 30,
- plénum de soufflage + registre sur chaque sortie et gaines : isolé avec manchettes gaines souples isophoniques,
- plénum de soufflage avec
- régulation : intégrée / externe,
- Dimensions en mm (H x L x P) : 245x1000x800
- Poids : 35.5kg
- Débit d'air (PV/MV/GV) : 900/1080/1260 m³/h
- Pression sonore à 1m (PV/MV/GV) : 27/30/33 dB(A)
- aspiration en dessous en vrac (non gainé)
- Réfrigérant : R32

Localisation : Couloir RDC/R+1 Bâtiment B**Commenté [JR32]:** On laisse le choix de la régul?

3.4.6. Terminaux gainables

3.4.6.1. Grille de reprise 600x300

Grille de reprise porte filtre à maille carrée inclinée, noyau central sur charnières pivotantes pour accès et rechange filtre et fermeture par clips push-push.

Corps et noyau central en aluminium.

Pas de filtre G3 car le filtre est sur le gainable.

Pas de plénum car extraction en vrac sous le gainable,

Pose par le lot aménagement intérieur

Marque : FRANCE AIR ou techniquement équivalent**Type : GAF P88i****Caractéristiques :**

- couleur : RAL au choix du maître d'ouvrage
- régulateur de débit type : easyflux

Localisation : Couloir RDC/R+1 Bâtiment B – Nombre : 2 par gainable**Commenté [JR33]:** Photo à mettre en accord avec la dimension**Commenté [JR34]:** C'est quoi le filtre ? G4 ?**Commenté [JR35R34]:** Ou ePM2,5 X%

3.4.6.2. Grille linéaire de soufflage

Grille linéaire à barre en aluminium mat à cadre plat

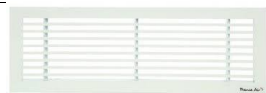
Montage mural.

Grille raccordée sur la gaine de ventilation par l'intermédiaire d'un plénum de raccordement équipé d'un module pour l'équilibrage.

Ce plénum sera isolé 5 faces.

Commenté [JR36]: De soufflage ?**Commenté [JR37]:** Plénum acoustique cmb de faces ? 2/3/4/5 faces ?**Marque : FRANCE AIR ou techniquement équivalent****Type : LAC 40****Caractéristiques :**

- couleur : RAL au choix du maître d'ouvrage



- régulateur de débit type : easyflux - NR<20 - Version porte filtre + Filtre	
Localisation : Couloir RDC/R+1 Bâtiment B – Nombre : 2 par gainable	

Commenté [JR38]: On peut mettre des filtres sur ce modèle de grille ?

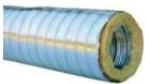
Commenté [JR39R38]: Pas sur du soufflage ?

3.4.6.3. Gaine terminales isolées M0/M0

Le raccordement entre le gainable et le terminal sera réalisé en gaine flexibles isolées phoniquement intérieur M0/ extérieur M0.

Le conduit intérieur sera en alu semi-rigide micro-perforé, l'isolation du conduit sera réalisée par un matelas de 25 mm de laine de verre avec pare-vapeur.

Le raccordement de ces conduits sera réalisé par un collier de serrage de type Monofil ou par vis auto-foreuse. L'étanchéité sera réalisée par mastic ou par bande adhésive.



3.4.7. Télécommandes

La régulation des unités intérieures sera réalisée par télécommande filaire.

Ces télécommandes disposeront des fonctionnalités suivantes :

- navigation intuitive et ergonomique grâce à ses menus déroulants et au rétro éclairage,
- marche/arrêt, fixation de la température de consigne, choix des paramètres de ventilation.
- blocage des températures à +2 ou -2°C par rapport à la température souhaitée par la MOA

Ces télécommandes seront de type PID (Proportionnel Intégral et Dérivé) pour assurer le maintien de la température dans les différents locaux.



Commenté [JR40]: Ça se gere comment avec la regul GTC ?

Commenté [JR41]: On veint en mettre en lieu et place ? Quid du cache des anciens themrostats (si il y en avait)

3.4.8. Platine communication GTC

Les unités intérieures et extérieures seront commandées et surveillées depuis la GTC via la mise en œuvre d'une platine de contrôle de marque DAIKIN type RTD-NET ou équivalent.

Les unités intérieures et extérieures de type DRV seront commandées et surveillées depuis la GTC via la mise en œuvre d'une interface de communication de marque DAIKIN type MODBUS DIII-net ou équivalent posée et fournie par le présent lot.

Commenté [JR42]: Qui doit quoi ? J'ai pas tout saisi

3.4.9. Armoire de traitement d'air de précision + accessoires

Il sera prévu une armoire de traitement d'air de précision par local archive dans la tour D (nombre : 2).

3.4.9.1. Armoire de traitement d'air de précision

Marque : TECNAIR

Type : OPA 071

Caractéristiques :

- Aspiration frontale, soufflage sur le dessus. Structure en acier galva peinture gris anthracite.
- Panneaux de fermeture réalisés en acier galvanisé, et recouverts de peinture époxy gris anthracite. Isolation thermo-acoustique autoextinguible recouverte d'un film antifriction.(A1- UNI/ISO 3795)
- Modbus RTU, RS485
- Coffret électrique complet avec sectionneur bloque-porte. L'ensemble des composants est protégé contre les court-circuits et les surcharges.
- Tension d'alimentation : 400V-3PH+N+PE-50Hz
- Taille : 750x601x1990mm
- **CARACTERISTIQUES DU FILTRE :**
 - Filtre Plissé Pressostat diff. filtre encrassé
 - Quantité [n] 1
 - Efficacité de filtration G4
 - Perte de charge finale suggérée [Pa] 250
 - Dimensions [mm] 700 x 640 x 48

- CIRCUIT FRIGORIFIQUE :

- Circuit frigorifique réalisé en tubes cuivre isolés, équipé d'un détendeur électronique.
- Fluide frigorifique **R410a**
- Circuits [n] 1
- Batterie [n] 1
- Puissance absorbée totale [kW] 2,92
- Puiss.nomin.compress. [n] 1
- Puissance nominale [Hp] 3
- Type de compresseurs Compresseur brushless DC, technologie inverter

- PERFORMANCES DU CIRCUIT FRIGOR.

- Les performances sont déclarées selon EN 14511 (au brut de la chaleur générée par le ventilateur). La charge thermique ambiante ne doit pas être inférieure à 40% de la capacité de refroidissement totale de l'unité.
- 100% recirculation
- Air repris [°C] 20,0
- Air de soufflage [°C] 7,2
- Air repris [%] 45,0
- WB [°C] 13,0
- Air de soufflage [%] 94,5
- Temperature de condensation [°C] 55,0
- Puissance frig.totale [kW] 6,8
- Puissance frig.sensible [kW] 6,1
- EER (Ratio d'Efficacité Energétique) 2,18



<p>- <u>BATTERIE DE RECHAUFFAGE</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Low thermal inertia modulating electric heater - Batterie [n] 1 - Puissance absorbée totale [kW] 6,0 - Régulation modulant <p>- <u>CONTROLE DE L'HUMIDITE'</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Humidificateurs [n] 1 - Production max. vapeur [kg/h] 3 - Puissance absorbée max [kW] 2,3 <p>- <u>CARACTERISTIQUES DU VENTILATEUR</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Electroventilateur "plug fan" EC - Press.statique disponible [Pa] 200 - Puissance absorbée totale [kW] 0,2 - Débit d'air tot. [m3/h] 1.500 - Vitesse de rotation 73 % - Ventilateur. [n] 1 <p>- <u>NIVEAUX SONORES</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - S.W.L.soufflage [dB(A)] 68 à la bouche de soufflage sans atténuateur acoustique - SPL avant de la machine [dB(A)] 48 à 2 m, en champ libre (ISO 3744) <p>- <u>CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Tension d'alimentation: 400V-3PH+N+PE-50Hz <p>- <u>CARACTERISTIQUES PHYSIQUES</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Poids net de l'unité (Sauf accessoires) [kg] 150 - Poids d'expédition emballage standard (Sauf accessoires) [kg] 160 <p>Localisation : Tour D Locaux Archives – Nombre 2</p>	
--	--

3.4.9.2. Gaines rectangulaires en acier galvanisé

Les réseaux aérauliques en gaine rectangulaire seront réalisés en tôle d'acier galvanisé rigide rectangulaire classée A2-s1-d0 (ou équivalente à l'exigence M0) à raidissage par pointe de diamant ou soyage. La surface intérieure sera lisse. Les cadres de raccordement seront soudés sur tôle et boulonnés avec interposition de joint périphérique collé (M1) et recouvrement des deux extrémités. Le rapport largeur sur hauteur de gaine sera inférieur à 2,5.

Les conduits de section rectangulaire respecteront les épaisseurs de tôle et les longueurs de tronçon du tableau ci-après :

Diamètre (mm)	Epaisseur tôle (mm)	Longueur maximale du tronçon (mm)
≤ 600	8/10	2400
≤1000	10/10	1200
≤1500	12/10	1200
≤2000	15/10	1200

La gamme d'accessoires permettra une étanchéité par des joints en EPDM à chaque raccord garantissant un bon montage et de bonnes caractéristiques aérauliques et augmentant les gains relatifs aux calculs thermiques.

Ce type de joint permet également lorsque les réseaux sont apparents d'avoir une finition impeccable.

Le classement de l'étanchéité à l'air des réseaux sera de classe B.

En plus des accessoires à joint, le réseau sera assemblé par des vis auto-perforantes et terminé par une bande adhésive alu de finition.

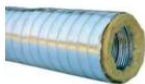
Tous les angles de transformation seront de 15° maximum par rapport à l'axe de la gaine. Dans le cas où ces valeurs seraient supérieures, les transformations seront équipées d'aubes directrices. Le rayon intérieur minimal des coudes sera au minimum égal aux $\frac{3}{4}$ de la longueur de la gaine. Dans le cas contraire, le coude comportera des aubes directrices.

3.4.9.3. Gaine terminales isolées M0/M0

Le raccordement entre le gainable et le terminal sera réalisé en gaine flexibles isolées phoniquement intérieur M0/ extérieur M0. La laine est recyclé à plus de 60%

Le conduit intérieur sera en alu semi-rigide micro-perforé, l'isolation du conduit sera réalisée par un matelas de 25 mm de laine de verre avec pare-vapeur.

Le raccordement de ces conduits sera réalisé par un collier de serrage de type Monofil ou par vis auto-foreuse. L'étanchéité sera réalisée par mastic ou par bande adhésive.



Commenté [JR43]: Préciser que la laine est recyclé à plus de 60%

3.4.9.4. Diffuseur carré de soufflage 4 voies

Diffuseur carré à 4 voies de soufflage fixes et noyau central amovibles.

Corps, encadrement et noyau central en aluminium.

Raccordement par plénum isolé type Plumbox avec module d'équilibrage type Easyflux.

Marque : FRANCE AIR ou techniquement équivalent

Type : DAU 40

Caractéristiques :

- couleur : RAL au choix du client,
- régulateur de débit type : Easyflux
- vitesse de diffusion <3m/s
- NR<20
- Effet coanda

Localisation :

Tour D – Locaux Archives



3.4.9.5. Grille de prise d'air et rejet rectangulaire

Grille de prise et rejet d'air en acier galvanisé à ailettes pare-pluie.


La face arrière sera équipée d'un treillis anti-insectes en acier galvanisé.

Montage mural avec fixation par contre cadre y compris travaux de rebouchage et d'étanchéité.

Traversée de mur équipée d'un habillage en acier galvanisé sur les 4 faces.

Grille raccordée par l'intermédiaire d'un plénum rectangulaire.

La réservation et l'installation sera au présent lot.

Marque : FRANCE AIR Type : GLF Caractéristiques : <ul style="list-style-type: none"> - dimensions (LxH en mm) : à déterminer par l'entreprise, - débit : 1500 m³/h - couleur RAL : au choix du maître d'ouvrage - vitesse au niveau de la grille <3m/s - NR<20 Localisation : Tour D – Locaux Archives	
--	--

3.4.10. Liaisons frigorifiques

Les réseaux frigorifiques devront respecter les prescriptions maximales du fournisseur, à savoir le dénivelé et la longueur réelle de canalisation mise en œuvre entre l'unité extérieure et l'unité intérieure.

Il est établi autour des raccordements démontables des unités contenant des fluides frigorigènes inflammables une zone dans laquelle toute source d'inflammation est interdite et notamment toute flamme ou appareil susceptible de produire une étincelle afin d'éviter tout risque d'inflammation en cas de fuite.

Les tuyauteries de la ligne liquide et gazeuse seront en cuivre soudé de qualité frigorifique et seront isolées séparément par un isolant d'épaisseur 13 mm.

A chaque franchissement des murs et planchers, il sera mis en œuvre des fourreaux.

Les brasures seront réalisées avec un minimum de 15% d'argent dans le métal d'apport et sous flux continu d'azote.

Les supports et fixations des canalisations horizontales et verticales seront prévus de façon à permettre la libre dilatation des réseaux gaz et liquide.

Ces liaisons frigorifiques chemineront en faux plafonds ou en apparent par des chemins de câble de type cablofil ; compris liaisons équipotentielle; lorsque ce cheminement s'avérera être techniquement impossible, ces liaisons chemineront en goulottes PVC. Les goulottes seront disposées judicieusement et posées avec soin de manière à obtenir un résultat impeccable. Dès lors que cela sera possible, les goulottes réuniront les autres réseaux tirés dans le cadre du projet.

A l'extérieur du bâtiment, les canalisations chemineront sur des supports préfabriqués de type système de supportage de marque BIG FOOT Systems type Rubber Foot. Sur ces dispositifs, l'entrepreneur devra faire cheminer les liaisons frigorifiques sur les chemins de câbles type dalle marine et disposer sur ce chemin de câble un capotage métallique plein. Ainsi, les liaisons frigorifiques seront protégées des UV.

Il sera prévu par le lot étanchéité les crosses nécessaires au projet.

3.4.11. Electricité / Régulation

Chaque unité intérieure sera raccordée aux attentes prévues par le lot Électricité.

Toutes les liaisons de régulation seront à la charge du présent lot, posées sur chemin de câble, y compris toutes sujétions.

Une liaison bus (série ou parallèle), constituée d'une paire non polarisée et blindée, assurera la communication entre les unités intérieures et les télécommandes, à la charge du présent lot.

Les réseaux chemineront en faux plafonds ou dans les cloisons sèches. Lorsque ce cheminement s'avérera

Commenté [JR44]: Ou en apparent ? Il y a le cas ?

Commenté [JR45]: Comment on descend de la toiture ? Grosse trémie ? Crosse ? ...

techniquement impossible, les liaisons seront posées en goulottes PVC.
La mise à la terre sera également prévue.

3.4.12. Evacuation des condensats

L'évacuation des condensats des unités intérieures sera réalisée en canalisations PVC jusqu'au réseau EU/EP le plus proche.

Le raccordement sur le réseau EU se fera avec interposition d'un siphon de raccordement à grande garde d'eau pour éviter les remontées d'odeurs.

Le réseau sera posé avec une pente minimale de 1 cm/m ; si cette condition est techniquement non réalisable, l'entrepreneur devra la mise en œuvre d'une pompe de relevage des condensats.

Commenté [JR46]: On l'a identifié sur les plans?

3.4.13. Repérage équipements

L'ensemble des unités extérieures et intérieures seront repérées par plaques gravées.

Le repérage devra indiquer à quelle unité extérieure est associée chaque unité intérieure.

Commenté [JR47]: Idem sur les CDC ...on demande des CDC indépendamment

3.4.14. Mise en service

Avant la mise en service, le réseau sera mis sous pression d'azote pendant 24 h avec bien entendu les vannes de l'unité intérieure fermées.

L'installation sera soigneusement tirée au vide durant 12 heures et laissée au vide jusqu'à la mise en route.

Avant la mise en route, le vide sera contrôlé par un vacuomètre.

L'unité extérieure sera mise sous tension pour permettre à la résistance de carter de chauffer l'huile contenue dans le compresseur.

L'entrepreneur fera le complément de charge de l'installation en fluide frigorigène et procédera à la mise en service et aux essais.

Dans tous les cas, l'entrepreneur devra respecter les préconisations du fabricant pour la mise en service.

3.4.15. Déstratificateurs

Commenté [JR48]: Préciser que cela respectera le BAT TH142 - Système de déstratification d'air

3.4.15.1. Rappel Exigence Fiche BAT-TH-142 : Mise en place d'un système de déstratification d'air

L'entreprise devra se conformer aux prescriptions de la BAT-TH-142 – Système de déstratification d'air, publiée par le CSTB, qui encadre l'usage et la mise en œuvre de ces dispositifs dans les bâtiments chauffés par air ou présentant de fortes hauteurs sous plafond (ex. : halls industriels, gymnases, entrepôts, etc.).

Les principales exigences à respecter sont les suivantes :

- La finalité du système de déstratification est de limiter les écarts de température entre le sol et le plafond, afin de réduire les pertes thermiques par le haut et améliorer l'efficacité énergétique du chauffage.
- Le dispositif doit être dimensionné en fonction du volume, de la hauteur sous plafond et des besoins thermiques du local.
- Les ventilateurs de déstratification doivent assurer une restitution homogène de l'air chaud en partie basse sans créer d'inconfort (courants d'air, nuisances sonores).
- Les systèmes doivent être pilotés automatiquement (par sondes de température ou régulation adaptée) pour garantir un fonctionnement efficace uniquement lorsque nécessaire.
- L'entreprise devra veiller au respect des exigences acoustiques (notamment en ERP ou bâtiments de bureaux).
- Les équipements devront être accessibles pour la maintenance et conformes aux normes de sécurité électrique et mécanique en vigueur.

- L'installation devra être compatible avec les autres systèmes CVC en place, sans interférer avec la ventilation ou la diffusion de chauffage.

L'entreprise est tenue de justifier en phase EXE le choix des matériels et leur implantation, à l'aide de notes de calcul, fiches techniques, et schéma de principe, conformément à la BAT-TH-142.

3.4.15.2. Destratificateur

L'installation d'un destratificateur est prévue afin de récupérer la chaleur accumulée au plafond, provenant du système gainable des couloirs du RDC et du R+1 du bâtiment B, et de la rediriger vers le sol afin d'obtenir une température homogène.

Les destratificateurs auront les caractéristiques suivantes :

- Montage suspendu ;
- Modèle 25 ;
- 1 destratificateur tous les 10m
- Vitesse d'air au sol $\leq 1,0$ m/s ;
- Puissance : 28 W ;
- Débit : 581 m³/h ;
- Niveau sonore au sol : 40 dBA ;
- Protection : IP55 ;
- A variation de vitesse ;
- Ventilateur : \varnothing 215 mm ;
- Alimentation : 230V – 50Hz ;
- Matière : ABS et polycarbonate ;
- RAL 9002 – Blanc gris ;
- Les destratificateurs communiqueront avec le système de régulation du chauffage du couloir du bâtiment B du RDC et R+1. Ils seront donc ouverts sur des protocoles connus type Modbus.
- Mise en service fabricant.



Commenté [JR49]: Comment ça se gère entre le destratificateur et le gainable ? À préciser en régulation.

Localisation :

Plafond couloir Bât B

3.4.15.3. Régulation

3.4.15.3.1. Régulation de chauffage du couloir

Dans le couloir, il est prévu un système de régulation du chauffage par niveau qui permet de gérer et contrôler le chauffage indépendamment. Le système sera communicant et ouvert sur des protocoles connus type Modbus. Il permettra de gérer les gainables et les destratificateurs.

3.4.15.3.2. Panoplies de régulation

Prestations dues :

- F&P d'une sonde de température extérieure
- F&P d'une sonde de température intérieure (nombre : 3 un par niveau – 01RT-1L-0)
- Régulation entre la moyenne des températures--> lancement des destratificateurs

3.4.15.3.3. Câblage et distribution

Les câbles courants faibles chemineront dans des CDC différents des courants forts. Ces CDC seront à créer à la charge du présent lot.

Les travaux seront réalisés conformément au présent cahier des charges. L'installation sera faite par un professionnel qualifié, conformément aux règles de l'art et aux réglementations en vigueur.

3.4.16. Chauffage Rafraîchissement par détente directe – Réemploi

Il est prévu de réemployer les unités murales des locaux existants B201, B202A et B202B, afin de les réinstaller dans les locaux suivants :

- B101
- B102A
- B102B
- B102C

À cet effet, les travaux suivants seront réalisés :

3.4.16.1. Travaux avant installation des équipements à réemployer.

3.4.16.1.1. Travaux préparatoires – Dépose et stockage

L'entreprise devra procéder à :

- La dépose complète du groupe extérieur existant, avec purge du fluide frigorigène dans le respect de la réglementation en vigueur (contrôle et traçabilité des gaz fluorés – F-Gaz).c
- La dépose soignée des unités intérieures existantes et télécommandes, avec étiquetage et repérage si nécessaire.
- Le stockage temporaire sur site des unités et télécommandes déposées, dans des conditions garantissant leur intégrité (protection contre la poussière, l'humidité et les chocs).

Commenté [JR50]: c'est quoi le fluide employé?

3.4.16.1.2. Nettoyage et vérification des unités

Avant leur remise en œuvre, chaque unité intérieure fera l'objet de :

- Un nettoyage complet : filtres, échangeurs, bacs à condensats, coque, grilles.
- Un contrôle fonctionnel et visuel : ventilateur, volet motorisé, sondes, connectique, usure ou corrosion.
- Toute anomalie devra être consignée et communiquée à la maîtrise d'œuvre.
- Un PV de contrôle sera à réaliser

Commenté [JR51]: Un PV de contrôle sera à réaliser.

3.4.16.1.3. Réimplantation et adaptation

Les unités seront réimplantées dans les nouveaux locaux conformément aux plans du DCE.

Le projet prévoit un redécoupage des espaces de 3 à 4 zones/cloisons fonctionnelles. L'entreprise devra :

- Adapter la répartition des unités aux besoins thermiques des nouvelles zones.
- Vérifier l'adéquation entre les puissances des unités et les besoins spécifiques de chaque local.
- Signaler toute inadéquation (surdimensionnement ou sous-dimensionnement) à la MOE.
- Proposer, en variante chiffrée, un complément d'équipement si nécessaire.

Commenté [JR52]: On l'a pas contrôlé?

3.4.16.1.4. Réseaux frigorifiques et condensats

Les réseaux existants seront adaptés ou remplacés selon les besoins :

- Reconfiguration ou création partielle ou complète des liaisons frigorifiques.
- Fourniture et pose de :
 - Rallonges, raccords, brasages, colliers, supportages, calorifugeage.
 - Évacuations de condensats, avec respect des pentes, ancrages et prescriptions des DTU et prévoir des pompes de relevage

3.4.16.1.5. Mise en service

- Contrôle d'étanchéité, tirage au vide, mise sous pression, complément de charge si nécessaire.
- Réalisation d'une mise en service complète par le fournisseur avec :
 - Relevé des pressions et températures.
 - Vérification des débits d'air et consignes.
 - Rapport de mise en service à remettre au MO.

Commenté [JR53]: Le fournisseur s'engage à le remettre en route ? Quelle garantie ?

3.4.16.1.6. Intégration au système de régulation

Les équipements réutilisés devront être compatibles avec le système de régulation prévu par la MOA.

En cas d'incompatibilité, l'entreprise proposera une solution de remplacement ou d'interfaçage.

3.4.16.1.7. Normes et prescriptions

Les travaux devront être réalisés conformément aux normes et réglementations en vigueur :

- NF, DTU, Règlement F-Gaz, R-510, ICPE si applicable.
- Respect des prescriptions du fabricant.

3.4.16.1.8. Maintenance initiale

Une vérification de bon fonctionnement sera réalisée à la réception.

3.4.16.2. Equipements à installer

En complément du réemploi des unités intérieures, il sera prévu l'installation des équipements suivants :

3.4.16.2.1. Unité extérieure Multisplit

Le rafraîchissement/chauffage sera assuré par un système Multi-split Air/Air de marque Mitsubishi Electric modèle MXZ

Le matériel installé sera de type réversible.

La somme des intensités absorbées maxi des unités intérieures raccordées ne devra pas être supérieure à 3A.

L'unité extérieure fonctionnera jusqu'à -15°C extérieur en chauffage et jusqu'à -10°C extérieur en rafraîchissement.

Le fluide utilisé sera du R32 conforme à la législation en vigueur.

L'installation devra respecter en tous points la réglementation en vigueur concernant les systèmes contenant des fluides frigorigènes.

L'unité extérieure sera de type Inverter, à condensation par air.

Elle sera installée en extérieur sur socle béton.

L'unité extérieure sera composée (par circuit) de :

- Un compresseur Rotatif Inverter
- Un échangeur thermique
- Un double système de détente électronique par unité intérieure
- Une bouteille de réserve de puissance
- Un séparateur d'huile
- Un ventilateur de type hélicoïdal à haut rendement

La variation de débit d'air sera proportionnelle au régime de l'installation.

Le niveau de pression acoustique de l'unité extérieure ne pourra excéder 50dB(A) à 1m en vitesse minimum dans toutes les directions.

Sécurités : l'unité extérieure sera équipée des sécurités suivantes :

- Pressostat(s)
- Fusibles de protection
- Protections thermiques (compresseur et ventilateur)
- Dispositif anti court cycle
- Sondes de contrôle de marche
- Dispositif de dégivrage électronique

Marque : MITSUBISHI

Type : MXZ-4F72VF4

Caractéristiques :

- puissance nominale en mode froid à +35°C (kW) : 7.2
- puissance nominale en mode chaud à -7°C (kW) : 5.76
- Plage de fonctionnement : -10°C à 46°C
- Pression acoustique GV en froid à 1m : 48 db(A)
- Puissance acoustique GV en froid : 63 db(A)
- Tension : Mono
- Réfrigérant : R32
- SCOP : 4.07
- SEER : 8.13
- Dimensions en mm (H x L x P) : 710x840x330

Localisation :

Extérieur Bâtiment B derrière le local B001



3.4.16.2.2. Unité de traitement d'air muraux + accessoires

L'unité intérieure sera de type mural installé en applique.

Elle aura un design lisse pour un entretien aisé, de couleur blanc pur mat et les angles seront saillants et non arrondis pour s'adapter à tous les intérieurs.

L'aspiration se fera par le dessus et le soufflage par un volet en partie basse. Le balayage sera vertical.

A l'arrêt, l'unité sera totalement fermée pour assurer un design discret.

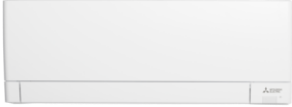
L'unité sera équipée d'une filtration Nano Platinum.

L'entretien sera simplifié grâce à la conception Quick Clean Body permettant un accès aisé au ventilateur qui pourra être nettoyé avec un chiffon doux ou le kit aspirateur (option).

Le mode Clean permet d'assécher la batterie après un fonctionnement en mode froid pour garantir une hygiène optimale.

Elle disposera du Dual Barrier Coating qui est un revêtement qui empêche l'accumulation de poussières et résidus

L'installateur devra prévoir une pompe d'évacuation des condensats si l'évacuation gravitaire n'est pas envisageable.

<p>Marque : MITSUBISHI Type : MSZ-AY15VGK Caractéristiques :</p> <ul style="list-style-type: none">- puissance nominale en mode froid à +35°C (kW) : 1.5- puissance nominale en mode chaud à -7°C (kW) : 2.0- Pression acoustique SPV/PV/MV/GV/SGV en froid à 1m : 19/26/30/35/40 dB(A)- Tension : 220V 1ph- Réfrigérant : R32- Dimensions en mm (H x L x P) : 250 x 760 x 199 <p>Localisation : B102C</p>	
--	--

3.4.16.2.3. Télécommandes

La régulation des unités intérieures sera réalisée par télécommande filaire.

Ces télécommandes disposeront des fonctionnalités suivantes :

Les unités intérieures pourront être pilotées par une télécommande filaire pouvant avoir les fonctions suivantes :

- Marche / Arrêt
- Réglage du mode de fonctionnement
- Réglage de la température
- Réglage des volets
- Réglage de la vitesse de ventilation
- Programmation horaire hebdomadaire
- Limitation de la plage de température
- Abaissement de température
- Affichage Multi-langues
- Verrouillage des touches (2 niveaux)
- Affichage des codes défauts
- Sonde de température ambiante intégrée
- Visualisation des codes défauts

3.4.16.2.4. Electricité / Régulation

Chaque unité intérieure sera raccordée aux attentes fournies par le lot Electricité.

Toutes les liaisons de régulation seront à la charge du présent lot, y compris toutes sujétions.

Une liaison bus (série/parallèle), une paire, non polarisée, blindée assurera la communication entre les unités intérieures et les télécommandes au présent lot.

Les réseaux chemineront en faux plafonds ou en cloisons sèches. Lorsque ce cheminement s'avérera être techniquement impossible, ces liaisons chemineront en goulottes PVC.

3.4.16.2.5. Platine communication GTC

Les unités intérieures et extérieures seront commandées et surveillées depuis la GTC.
Les unités intérieures et extérieures de type DRV seront commandées et surveillées depuis la GTC via la mise en œuvre d'une interface de communication.

3.4.16.2.6. Evacuation des condensats

L'évacuation des condensats des unités intérieures sera réalisée en canalisations PVC jusqu'au réseau EU/EP le plus proche.

Le raccordement sur le réseau EU se fera avec interposition d'un siphon de raccordement à grande garde d'eau pour éviter les remontées d'odeurs.

Le réseau sera posé avec une pente minimale de 1 cm/m ; si cette condition est techniquement non réalisable, **l'entrepreneur devra la mise en œuvre d'une pompe de relevage des condensats.**

3.4.16.2.7. Repérage équipements

L'ensemble des unités extérieures et intérieures seront repérées par plaques gravées.
Le repérage devra indiquer à quelle unité extérieure est associée chaque unité intérieure.

3.4.17. Chauffage Rafraîchissement par détente directe – C108 Salle Calculateur – Local Technique Bâtiment B

Dans la salle calculateur du bâtiment C et dans le local technique du bâtiment B (en face de l'AGBT), il sera prévu un monosplit en mode froid.

3.4.17.1. Unité extérieure Monosplit

L'unité extérieure sera de type RZAG 35 assemblée et testée en usine. Elle sera préchargée en fluide R-32 pour une longueur de tuyauterie de 30m.

Elle sera équipée d'un compresseur " Swing – DC Inverter " à très haut rendement énergétique.

Le compresseur commandé par Inverter limitera les surintensités au démarrage et permettra la variation de la puissance frigorifique.

Les ailettes du condenseur seront protégées par un revêtement polyacrylique évitant la corrosion.

Tous les équipements sensibles du groupe seront accessibles par l'avant grâce au panneau pivotant pour faciliter les futures opérations de maintenance.

Les composants électroniques seront aussi maintenus en température pour garantir un fonctionnement dans des conditions de températures extrêmes.

Pour éviter tout prise en glace du condenseur, une épingle frigorifique en mode chaud traversera également la plaque inférieure de l'unité.

En standard, une bouteille accumulatrice, équipera l'unité afin de permettre la récupération intégrale du fluide frigorigène de l'installation.

Marque : DAIKIN

Type : RZAG 35 A

Caractéristiques :

- Niveau de Pression sonore dB(A) – Froid / Chaud à 1m : 48/48
- Niveau de Puissance sonore dB(A) : 62
- Plage de fonctionnement (froid) °CBS : -20 / +52°C
- Plage de fonctionnement (chaud) °CBH : -20 / +18°C
- Tension : 220V 1ph
- Réfrigérant : R32
- Dimensions en mm (H x L x P) : 734x870x373



- Poids de l'unité : 52 kg Localisation : Toiture Terrasse Bât C Extérieur près du local technique Bât B	
--	--

3.4.17.2. Unité de traitement d'air muraux + accessoires

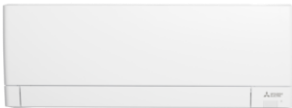
L'unité intérieure sera de type mural FTXM 35

Elle sera dotée de la technologie Flash Streamer permettant de purifier l'air distribué dans la pièce (élimination des bactéries, virus, moisissures et acariens).

Un détecteur de présence bizona intégré favorisera une diffusion d'air à l'écart des occupants pour optimiser la sensation de confort intérieur.

La diffusion d'air sera encore accrue grâce au mode de soufflage 3D activant un balayage automatique vertical et horizontal.

L'unité pourra être pilotée par une télécommande infrarouge.

Marque : DAIKIN Type : FTXM 35N Caractéristiques : - Puissance frigorifique (kW) : 3.5 - Puissance calorifique (kW) : 4.0 - Puissance absorbée en froid (kW) : 0.81 - Puissance absorbée en chaud (kW) : 1.04 - EER / COP nominale : 4.30/3.85 - SEER / SCOP : 7.70/4.60 - Débit d'air (m³/h) : 276/384/756 - Niveau de Pression sonore dB(A) : 19/29/45 - Niveau de Puissance sonore dB(A) : 54 - Encombrement HxLxP (mm) : 294x811x272 - Poids de l'unité (kg) : 10 Localisation : Salle Calculateur Local Technique Bâtiment B	
---	--

3.4.17.3. Electricité / Régulation

Chaque unité intérieure sera raccordée aux attentes fournies par le lot Electricité.

Toutes les liaisons de régulation seront à la charge du présent lot, y compris toutes sujétions.

Une liaison bus (série/parallèle), une paire, non polarisée, blindée assurera la communication entre les unités intérieures et les télécommandes au présent lot.

Les réseaux chemineront en faux plafonds ou en cloisons sèches. Lorsque ce cheminement s'avérera être techniquement impossible, ces liaisons chemineront en goulottes PVC.

3.4.17.4. Platine communication GTC

Les unités intérieures et extérieures seront commandées et surveillées depuis la GTC.
Les unités intérieures et extérieures de type DRV seront commandées et surveillées depuis la GTC via la mise en œuvre d'une interface de communication de marque DAIKIN type MODBUS DIII-net ou équivalent.

3.4.17.5. Evacuation des condensats

L'évacuation des condensats des unités intérieures sera réalisée en canalisations PVC jusqu'au réseau EU/EP le plus proche.

Le raccordement sur le réseau EU se fera avec interposition d'un siphon de raccordement à grande garde d'eau pour éviter les remontées d'odeurs.

Le réseau sera posé avec une pente minimale de 1 cm/m ; si cette condition est techniquement non réalisable, **l'entrepreneur devra la mise en œuvre d'une pompe de relevage des condensats.**

3.4.17.6. Repérage équipements

L'ensemble des unités extérieures et intérieures seront repérées par plaques gravées.
Le repérage devra indiquer à quelle unité extérieure est associée chaque unité intérieure.

3.4.18. Supportage des groupes extérieurs

L'entrepreneur devra le supportage des unités extérieures et la fourniture de cylindres blocs à disposer entre l'unité extérieure et son support.

Les unités extérieures seront posées sur des supports à la charge du présent lot.

Dans le cas des équipements sur la toiture terrasse du bâtiment, il conviendra de respecter le DTU 43.1 et 65.16 afin d'assurer la conformité de l'étanchéité.

Il sera prévu par le présent lot une étude structure afin de vérifier le poids et la structure.

Les équipements techniques installés en toiture seront posés sur un système de supportage indépendant de l'étanchéité, type BigFoot ou équivalent approuvé par la Maîtrise d'Œuvre.

Nature des supports

Les supports seront constitués :

- De structures modulaires en acier galvanisé de type BigFoot ou équivalent, dimensionnées pour reprendre les charges permanentes et d'exploitation des équipements conformément aux DTU en vigueur (notamment DTU 43.1 pour les toitures-terrasses, DTU 20.12, et DTU 60.11 pour les réseaux associés).
- De dalles antivibratiles en caoutchouc recyclé SBR, type SUFIX – Ouest Isol & Ventil ou équivalent (cf. fiche technique jointe), placées sous chaque pied de support pour assurer :
 - la répartition des charges sur la membrane d'étanchéité
 - la limitation des transmissions vibratoires aux structures,
 - la protection mécanique de l'étanchéité existante.
 - Les dalles antivibratiles auront une dimension minimale de 500 × 500 × 45 mm et une charge admissible de 350 kg par dalle



Mise en œuvre

- L'entreprise CVC procédera à l'implantation et au réglage des supports sans perforation ni altération du complexe d'étanchéité existant.
- Aucun ancrage dans la dalle ou la membrane d'étanchéité ne sera autorisé. Les structures seront autoportantes, lestées et stables sous les efforts de vent conformément à l'Eurocode 1 (EN 1991-1-4).
- Avant toute mise en œuvre, un plan de calepinage des supports sera soumis à validation du maître d'œuvre et du lot Étanchéité pour accord sur les zones de charge admissible.
- Les interfaces entre supports et toiture feront l'objet d'une vérification visuelle préalable afin d'assurer l'intégrité de l'étanchéité avant pose. Toute dégradation constatée sera signalée à la Maîtrise d'Œuvre avant intervention.

Garanties et responsabilités

- Le lot CVC est entièrement responsable de la mise en œuvre de ses supports et de la préservation de l'étanchéité.
- Le lot Étanchéité n'aura plus aucune intervention après son achèvement et sa réception. Toute dégradation ou perforation ultérieure du complexe d'étanchéité, du fait des travaux CVC, sera réparée à la charge du titulaire du présent lot.
- La pose devra respecter les règles de l'art, DTU applicables, prescriptions du fabricant BigFoot et de la dalle antivibratile Ouest Isol & Ventil, ainsi que les préconisations du fournisseur de la toiture.

Contrôle et réception

- Un contrôle de stabilité, de niveau et de bon positionnement des supports sera effectué avant mise en service.
- Les équipements seront installés de manière à garantir un accès aisé pour maintenance, et le passage des réseaux (gainés, fluides frigorigènes, câbles) sera organisé de façon à ne pas entraver l'écoulement des eaux pluviales.

Accessoires :

- Coupure de proximité.

Pendant toute la durée des interventions en toiture, l'entreprise devra prévoir une protection mécanique de l'étanchéité. En fin de travaux, l'entreprise prévoira une mise en eau de la toiture afin de confirmer le bon état de l'étanchéité au maître d'ouvrage.

3.4.19. Chauffage Rafraîchissement par détente directe – Déplacement du groupe extérieur du bâtiment A

Entre le bâtiment A et B, il est prévu l'aménagement d'une terrasse. Il existe un groupe extérieur qui alimente une unité intérieure du bureau A001.

Il sera prévu par le présent lot le déplacement du groupe extérieur avec la création d'un socle maçonné au présent lot suivant la photo ci-dessous :



Pour cela, l'entreprise devra prévoir :

- La dépose soignée du groupe extérieur existant, avec récupération du fluide frigorigène selon la réglementation en vigueur ;
- Le déplacement du groupe extérieur vers son nouvel emplacement, en coordination avec le phasage du chantier et l'aménagement de la terrasse ;
- La fourniture et la réalisation d'un socle maçonné adapté aux dimensions, poids et contraintes d'accessibilité de l'unité extérieure, conformément à la photo de principe jointe et aux prescriptions du maître d'œuvre ;
- La reprise complète des liaisons frigorifiques et électriques entre le groupe extérieur déplacé et l'unité intérieure du bureau A001, avec ajustement des longueurs, calorifugeage des conduites et raccordements conformes aux règles de l'art ;
- La remise en service complète de l'installation, avec contrôle d'étanchéité, complément de charge éventuel, essais, équilibrage et vérification du bon fonctionnement de l'ensemble du système.

Les travaux devront être réalisés sans interruption prolongée du confort thermique du bureau concerné, en concertation avec l'occupant ou le représentant de la maîtrise d'ouvrage. L'ensemble des modifications fera l'objet d'une mise à jour dans les DOE.

3.4.20. Mesures acoustiques de fin de chantier

Prestations dues :

- Réalisation d'une campagne de mesures acoustiques intérieures après travaux
 - Mesures intérieures :
 - Mesures de temps de réverbération T_r , en global et par bandes d'octaves,
 - Mesures de décroissances spatiales D_s et EDT
 - Dépouillement et analyse des résultats de mesures vis-à-vis des normes et exigences CCTP.
 - Mesures extérieures de voisinage :

Commenté [JR54]: Pas mal ce chapitre !

- Etat acoustique après installation avec relevés sonores Diurne + Nocturne au droit des voisins les plus proches de l'implantation des DRV – sans et avec fonctionnement DRV.

3.4.21. Chauffage par radiateurs électriques

Dans les locaux hors gel et quelques dégagements, il sera prévu des convecteurs électriques qui auront les caractéristiques suivantes :

Les panneaux rayonnants électriques seront de type horizontal, équipés d'un thermostat électrique numérique et compatibles avec les systèmes de programmation (fil pilote ou courant porteur avec récepteur RDM).


Le corps de chauffe disposera d'un fluide thermo-conducteur, permettant ainsi une chaleur inertielle et sans à coup.

Les renforts dans le mur seront au présent lot.

Cette molette sera équipée d'un dispositif de blocage des commandes.

Les radiateurs devront être NF Electricité Performance – catégorie C Classe II, IP 24.

L'entrepreneur devra le raccordement électrique de chaque émetteur depuis l'attente électrique à la charge du lot électricité, y compris toutes sujétions de raccordement et de protection.

<p>Marque : ATLANTIC ou techniquement équivalent, Type : Caractéristiques :</p> <ul style="list-style-type: none">- Format : Horizontal- Couleur Blanc- 5 positions : Arrêt, Hors Gel, Program, Confort et Eco- molette de réglage de la consigne de température Confort.- fil pilote <p>Localisation : Locaux hors gel et dégagements (voir plan)</p>	
---	---



Commenté [JR55]: À mettre de façon parcimonieuse

Ces panneaux rayonnants seront pilotés via une sonde de T°, qui empêchera toute modulation de consigne depuis l'émetteur et devront être GTciable.

3.5. VENTILATION

Il sera prévu dans le :

- **Bâtiment B :**
 - Installation d'une CTA double flux centrale, équipée d'une batterie de post chauffage électrique
 - Remplacement des bouches d'extraction existantes
 - Nettoyage et Réétanchéification des gaines de ventilations existantes
 - Réadaptation des réseaux existants :
 - Réutilisation partielle des gaines existantes
 - Dévoiements, modifications de Ø ou remplacements localisés suivant les plans DCE
 - Création de nouveaux réseaux de ventilation en complément, avec raccordement aux installations existantes ou nouvelles.
 - Installation de bouches de ventilation neuves, adaptées aux débits réglementaires des locaux concernés.
 - Mise en œuvre d'une régulation par sondes de présence ou sondes de CO₂, selon l'usage et les exigences de qualité d'air intérieur.
- **Bâtiment C :**
 - Remplacement des deux caissons simple flux par deux caissons simple flux C4
 - Remplacement des bouches d'extraction existantes
 - Nettoyage et Réétanchéification des gaines de ventilations existantes
 - Réadaptation des réseaux existants :
 - Réutilisation partielle des gaines existantes
 - Dévoiements, modifications de Ø ou remplacements localisés suivant les plans DCE
 - Création de nouveaux réseaux de ventilation en complément, avec raccordement aux installations existantes ou nouvelles.
 - Installation de bouches de ventilation neuves, adaptées aux débits réglementaires des locaux concernés.
 - Mise en œuvre d'une régulation par sondes de présence ou sondes de CO₂, selon l'usage et les exigences de qualité d'air intérieur.

Commenté [JR56]: Il recommence avec sa batterie

Commenté [JR57]: Mise à la terre de tout ce beau monde

3.5.1. Nettoyage des gaines

Les gaines seront nettoyées avant travaux de chaque niveau et après la fin des travaux de chaque niveau (pour éviter de renvoyer des poussières dans le réseau) par une entreprise spécialisée.

Le nettoyage sera réalisé par mise en dépression des réseaux aérauliques avec des vitesses minimales de 10 m/s à l'aide d'une centrale équipée de filtres à air à haute efficacité pour éviter la dispersion des polluants. Les poussières sont ensuite décollées mécaniquement soit par brossage, soit par dispositif à air comprimé. Un rapport d'intervention est fourni au maître d'ouvrage indiquant la méthodologie, l'état photographique des réseaux de chaque tronçon avant et après intervention sur chaque trappe de visite identifiées sur le rapport par son numéro. Ce rapport sera consigné dans le dossier d'installation. Une ligne au bordereau de prix concerne cette opération de nettoyage.

3.5.2. Réétanchéification des gaines de ventilations existantes

Tous les réseaux de ventilation (gainés, conduits, accessoires, etc.) devront être conçus, installés et testés de manière à garantir une parfaite étanchéité.

Dans le cadre de la rénovation énergétique et compte tenu de la qualité des éléments constatés, **il est nécessaire de vérifier l'étanchéité des gaines existantes** par une mesure d'étanchéité complète de tous les réseaux.

Les fuites d'air nuisent à la performance énergétique, à la qualité de l'air intérieur et peuvent engendrer des pertes de charge, affectant le bon fonctionnement des systèmes. Il est exigé que tous les réseaux soient testés conformément aux normes en vigueur (par exemple, NF EN 12237 et NF EN 1507) afin de détecter et corriger tout défaut d'étanchéité avant réception des travaux. Des actions correctives devront être mises en œuvre immédiatement en cas de défaillance.

Si la classe d'étanchéité respecte la classe B, lors de la mesure initiale, les gaines existantes seront réétanchéifiées au niveau des jonctions visibles. L'objectif de cette intervention est de réduire la consommation électrique de la CTA en limitant les pertes d'air et de pression, ce qui contribuera à diminuer les efforts des moteurs de la CTA. Un test d'étanchéité des réseaux sera également réalisé à la fin de cette intervention.

La réétanchéification sera réalisée avec un mastic acrylique de classe M1. Après le temps de séchage nécessaire, un ruban autocollant en Kraft-alu sera appliqué sur la jonction.



Si la classe d'étanchéité est de niveau A lors de la mesure initiale, il sera prévu d'appliquer le procédé **AeroSeal** afin de garantir l'étanchéité des conduits de ventilation et d'atteindre une classe d'étanchéité de type B.

Commenté [JR58]: C'est un objectif fixé par qui ?

3.5.3. Terminaux

Commenté [JR59]: Je fais ma pause relecture...on verra demain le reste

3.5.3.1. Entrées d'air en menuiserie autoréglables acoustiques

Les entrées d'air seront autoréglables acoustiques et devront permettre l'admission du débit d'air neuf. Elles seront équipées d'une rallonge acoustique. Le présent lot devra prendre en compte la notice acoustique pour prendre en compte l'atténuation qui est demandé dans les pièces. Ces dernières seront disposées en partie haute du local sur les menuiseries ou coffres de volets roulants. Les entrées d'air seront fournies par le présent lot et mises en œuvre par le lot Menuiserie, sauf pour l'étage de la mairie où les entrées d'air seront posées par le présent lot.

Le titulaire du présent lot devra la fourniture d'un plan de répartition des entrées d'air à disposer dans les différentes menuiseries en précisant clairement :

- le type de bouche (hygroréglable, acoustique, autoréglable,...),
- le débit.

Le titulaire du présent lot devra la fourniture d'un plan de répartition de détalonnage des portes et des grilles de transfert.

3.5.3.1.1. Entrées d'air en menuiserie autoréglables acoustiques 45 m3/h

Marque : FRANCE AIR Type : ISOLA 2 + RA	
--	--

Caractéristiques :

- débit (m³/h) : 45,
- Dn,e,w (Ctr) en (dB) : 39.



Commenté [JR60]: On met pas des bouches + acoustiques ? Quelle est la localisation de ses bouches ?

3.5.3.2. Bouches d'extraction autoréglables

Les bouches de reprise seront constituées d'un corps en matière plastique blanc, d'un élément de régulation intégré et d'un système de fixation avec joint.

Les bouches d'extraction seront fixées sur des manchettes de raccordement.

Les bouches pourront être de type murale ou plafonnrière.

Marque : FRANCE AIR

Type : ALIZE S

Caractéristiques :

- débit : 15 à 150 m³/h
- couleur : Blanc
- grille : amovible
- Régulateur de débit intégré autorégulé

**3.5.3.3. Bouches d'extraction CF**

Clapet terminal coupe-feu circulaire avec bouche de ventilation pour montage en fin de gaine. Résistance au feu jusqu'à 120 minutes.

Le côté feu est le côté opposé au fusible. Les clapets terminaux sont équipés d'un fusible thermique qui maintient les deux parties de la lame en position ouverte. Dès que la température dans la gaine dépasse 72 °C, le fusible thermique se déclenche et les deux lames se ferment. Le clapet se trouve alors en position fermée. Deux pattes d'arrêts verrouillent les lames dans cette position en assurant une parfaite étanchéité aux flammes et à la fumée. Le clapet terminal est inséré dans une gaine de ventilation métallique du même diamètre et est maintenu en place par son joint en caoutchouc.

Les clapets terminaux coupe-feu circulaires constituent une solution coupe-feu compacte pour les conduits de petit diamètre.

Il faudra prévoir le PV de montage associé sur le type de paroi.

Installés aux passages de parois pour arrêter la propagation du feu, ils se distinguent par leur simplicité d'installation. Deux versions sont disponibles : le clapet terminal coupe-feu simple (fiche technique S2/S3) et le clapet bouche coupe-feu muni d'une bouche de ventilation 'V' (fiche technique S4/S5) pour une installation en fin de conduit

Marque : FRANCE AIR ou techniquement équivalent

Type : CBT CF

Caractéristiques :

- débit : 15 à 150 m³/h
- couleur : Blanc
- grille : amovible
- Régulateur de débit intégré autorégule


**3.5.3.4. Bouches d'extraction et de soufflage**

Les bouches de soufflage et de reprise seront constituées d'un corps en matière plastique blanc, d'un élément de régulation, et d'un système de fixation avec joint.

Commenté [JR61]: On fait pas un distingo entre soufflage et reprise ? Travailler plus la diffusion?


Commenté [JR62]: localisation

Les bouches d'extraction seront fixées sur des manchettes de raccordement.
Elles disposeront de mousse acoustique étanche montée, afin d'assurer un confort sonore et de déflecteurs amovibles pour orienter le jet d'air jusqu'à 4 directions, afin d'assurer un confort de soufflage.
Les bouches pourront être de type murale ou plafonnrière.

Marque : FRANCE AIR ou techniquement équivalent Type : AERYs Caractéristiques : - débit : 15 à 150 m ³ /h - possibilité d'assurer un soufflage de 2 ou 4 directions - couleur : Blanc - grille : amovible - corps pouvant intégrer un filtre	
---	---

3.5.3.5. Grille de reprise rectangulaire


Grille de reprise porte filtre à maille carrée inclinée, noyau central sur charnières pivotantes pour accès et rechange filtre et fermeture par clips push-push.
Corps et noyau central en aluminium.
Filtre G3.
Raccordement par plénum isolé type Plumbox avec module d'équilibrage type Easyflux.

Marque : FRANCE AIR ou techniquement équivalent Type : GAF P88i Caractéristiques : <ul style="list-style-type: none"> régulateur de débit type : Easyflux 	
---	---

Commenté [JR63]: Yes le fameux plumbox ! ❤️

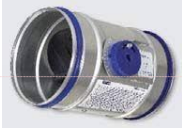
3.5.3.6. Registre IRIS

Au niveau des circulations, le réglage et équilibrage des débits soufflés et repris réalisés à distance de chaque orifice de diffusion ou de reprise par registre de type IRIS.
Les registres type IRIS sont des dispositifs destinés à régler et à mesurer les débits d'air sur les réseaux aérauliques circulaires.
Ils fonctionnent suivant le principe d'un diaphragme réglable, perpendiculaire au flux, au droit duquel on mesure une pression différentielle statique

Registre Iris : - Le corps et les lames du registre IRIS sont réalisés en tôle d'acier galvanisé. - Les manchons de raccordement sont munis de joints à lèvres EPDM, assurant l'étanchéité à la jonction. - Le dispositif de prise de pression est constitué de deux tubes souples en matière plastique, Ø ext = 6 mm	
---	--

3.5.3.7. Registre VFR

L'ajustement des débits de ventilation sur le soufflage et sur l'extraction s'effectuera par l'intermédiaire des module type VRF de chez TROX

Marque : Trox Type : VFR - Version avec bouton rotatif - Joint en caoutchouc ou en silicone, résistant aux températures et aux pressions indiquées. - Matériau : Acier galvanisé - Température de fonctionnement : -10°C à +80°C - Étanchéité classe C	
--	---

Commenté [JR64]: Préciser la classe d'étanchéité attendu comme ça, ça évitera les variantes

Commenté [JR65]: Pour toutes les bouches ?

3.5.4. Modulation des débits – Sonde CO2

La ventilation des locaux à forte occupation sera modulée par des systèmes de détection par sonde CO2. Ce dispositif permettra de réduire le débit à 80% du débit nominal en cas d'inoccupation en journée.

La détection sera assurée par une sonde CO2 située en plafond. Elle sera alimentée en 24V.

Cette sonde sera reliée à des registres proportionnels motorisés placés sur la reprise. Les registres seront alimentés en 230V.

La sonde CO2 sera installée en plafond de la salle de dojo dans le cas de la ventilation simple flux.

L'entrepreneur devra les raccordements des équipements sur les attentes du lot électricité, les liaisons entre les sondes et les registres, le transformateur 230V/24V pour la sonde CO2 et la liaison entre chaque centrale et les registres pour l'ouverture des registres en mode freecooling / surventilation.

Commenté [JR66]: On a dimensionné pour faire de la surventil ?

La sonde possédera un certificat d'étalonnage.

Ce fonctionnement permettra d'optimiser au mieux le débit dans ces pièces, en faisant varier l'ouverture et la fermeture du régulateur. Ainsi le débit dans les locaux sera modulé en fonction des besoins.


L'entrepreneur devra les raccordements des équipements sur les attentes du lot électricité.

Il est prévu qu'à l'entrée de chaque zone (voir plan CFO-CFA), soit mise en place une attente électrique permettant l'adduction des différentes sondes, registres et vannes de la zone.

Au niveau de cette attente électrique, une boîte de dérivation sera fournie et posée par le lot CFO-CFA, permettant au présent lot de pouvoir réaliser les branchements entre les sondes et les registres, ainsi que celui du transformateur 230V/24V pour la sonde CO2.

Cette adduction électrique sera dimensionnée pour pouvoir alimenter des équipements supplémentaires (sondes, registres, vannes...), en cas de recloisonnement des pièces.

Le régulateur aura les caractéristiques suivantes:

Marque : Trox Type : TVE Easy <ul style="list-style-type: none"> • mesure de pression différentielle et régulation via clapet de régulation, • précision de 5% du débit nominal, • sens de montage indifférent, • transmission de la pression effective par le canal de pression différentielle dans l'axe, • étanchéité, clapet fermé, conforme à la norme EN 1751 : au moins classe 3 (à partir de DN 200, classe 4), 	
---	---

<ul style="list-style-type: none"> • étanchéité du caisson conforme à la norme EN 1751, classe C. (conforme aux réseaux), • adapte à une vitesse du flux d'air de 0,5 - 13 m/s, • virole en tôle d'acier galvanisé, • joint du volet de réglage en matière plastique, TPU, résistant aux micro-bactéries. <p>Localisation : C106</p>	
--	--


3.5.5. Modulation de débit par détection de présence

La ventilation de quelques pièces sera modulée par système de détection de présence. Ce dispositif permettra de réduire le débit à 10% du débit nominal en cas d'inoccupation. Il sera prévu une horloge pendant les périodes de vacances.

La détection sera assurée par une sonde de présence placée au plafond et assurant une détection à 360° sur un diamètre de 6m pour une hauteur d'implantation de 2,5m. La sonde sera alimentée en 230V. (type LA14E de chez Produal)

Cette sonde sera reliée à des registres tout ou peu motorisés placés sur le soufflage et la reprise. Les registres seront alimentés en 230V.

L'entrepreneur devra les raccordements des équipements sur les attentes du présent lot, les liaisons entre les détecteurs et les registres et la liaison entre chaque centrale.

<p>Marque : Trox</p> <p>Type : TVE Easy</p> <ul style="list-style-type: none"> • mesure de pression différentielle et régulation via clapet de régulation, • précision de 5% du débit nominal, • sens de montage indifférent, • transmission de la pression effective par le canal de pression différentielle dans l'axe, • étanchéité, clapet fermé, conforme à la norme EN 1751 : au moins classe 3 (à partir de DN 200, classe 4), • étanchéité du caisson conforme à la norme EN 1751, classe C. (conforme aux réseaux), • adapte à une vitesse du flux d'air de 0,5 - 13 m/s, • virole en tôle d'acier galvanisé, • joint du volet de réglage en matière plastique, TPU, résistant aux micro-bactéries. <p>Localisation : C009 B003 Modularité B202B</p>	
---	---

3.5.6. Réseaux aérauliques et accessoires

Les réseaux aérauliques de soufflage et de reprise dans le bâtiment chemineront dans les plénums de faux plafonds et dans les soffites prévus à cet effet.

Les réseaux aérauliques seront circulaires, rectangulaires ou souples selon le débit et le cheminement. De plus, tous les réseaux seront parfaitement étanches à l'air et isolés.

3.5.6.1. Gaines circulaires en acier galvanisé

Les réseaux aérauliques en gaine circulaire seront réalisés en tôle d'acier galvanisé rigide circulaire de classement au feu A2-s1-d0 (ou équivalente à l'exigence M0) de type spiralé.

Les conduits seront circulaires avec un diamètre compris entre 125 mm et 700 mm conformément à la norme EN 15-06 et seront dimensionnés selon le débit à véhiculer et la vitesse d'air admise.

Les conduits de section circulaire respecteront les épaisseurs de tôle du tableau ci-après :

Diamètre (mm)	Epaisseur tôle (mm)
Ø ≤ 315	6/10
Ø ≤ 600	8/10
Ø > 600	10/10

La gamme d'accessoires du fabricant permettra une étanchéité par des joints en EPDM à chaque raccord garantissant un bon montage et de bonnes caractéristiques aérauliques et augmentant les gains relatifs aux calculs thermiques.

Ce type de joint permet également lorsque les réseaux sont apparents d'avoir une finition impeccable.

Le classement de l'étanchéité à l'air des réseaux sera de classe B.

En plus des accessoires à joint, le réseau sera assemblé par des vis auto-perforantes et terminé par une bande adhésive alu de finition.

3.5.6.2. Gaines rectangulaires en acier galvanisé

Les réseaux aérauliques en gaine rectangulaire seront réalisés en tôle d'acier galvanisé rigide rectangulaire classée A2-s1-d0 (ou équivalente à l'exigence M0) à raidissage par pointe de diamant ou soyage. La surface intérieure sera lisse. Les cadres de raccordement seront soudés sur tôle et boulonnés avec interposition de joint périphérique collé (M1) et recouvrement des deux extrémités. Le rapport largeur sur hauteur de gaine sera inférieur à 2,5.

Les conduits de section rectangulaire respecteront les épaisseurs de tôle et les longueurs de tronçon du tableau ci-après :

Diamètre (mm)	Epaisseur tôle (mm)	Longueur maximale du tronçon (mm)
≤ 600	8/10	2400
≤ 1000	10/10	1200
≤ 1500	12/10	1200
≤ 2000	15/10	1200

La gamme d'accessoires permettra une étanchéité par des joints en EPDM à chaque raccord garantissant un bon montage et de bonnes caractéristiques aérauliques et augmentant les gains relatifs aux calculs thermiques.

Ce type de joint permet également lorsque les réseaux sont apparents d'avoir une finition impeccable.

Le classement de l'étanchéité à l'air des réseaux sera de classe B.

En plus des accessoires à joint, le réseau sera assemblé par des vis auto-perforantes et terminé par une bande adhésive alu de finition.

Commenté [JR67]: Localisation à prévoir

Commenté [JR68]: A mettre dans généralités aérauliques

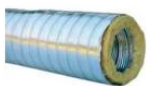
Tous les angles de transformation seront de 15° maximum par rapport à l'axe de la gaine. Dans le cas où ces valeurs seraient supérieures, les transformations seront équipées d'aubes directrices. Le rayon intérieur minimal des coudes sera au minimum égal aux $\frac{3}{4}$ de la longueur de la gaine. Dans le cas contraire, le coude comportera des aubes directrices.

3.5.6.3. Gaine terminales isolées M0/M0

Le raccordement entre le gainable et le terminal sera réalisé en gaine flexibles isolées phoniquement intérieur M0/ extérieur M0. La laine est recyclé à plus de 60%

Le conduit intérieur sera en alu semi-rigide micro-perforé, l'isolation du conduit sera réalisée par un matelas de 25 mm de laine de verre avec pare-vapeur.

Le raccordement de ces conduits sera réalisé par un collier de serrage de type Monofil ou par vis autoforeuse. L'étanchéité sera réalisée par mastic ou par bande adhésive.



Commenté [JR69]: Préciser que la laine est recyclé à plus de 60%

3.5.7. Calorifuge de conduit matelas laine de verre par l'extérieur

3.5.7.1. Calorifuge de conduit matelas laine de verre épaisseur 25mm

L'isolation des conduits de ventilation de soufflage et d'extraction dans les locaux en tôle d'acier galvanisé sera réalisée par un matelas de laine de verre extérieur pour toutes les gaines cheminant dans le bâtiment. Sur sa face extérieure, l'isolant sera revêtu d'une usine d'un revêtement de finition, faisant également office de pare-vapeur, composé d'une feuille d'aluminium pure et d'une grille de renfort en fibre de verre.

Le calorifuge aura un classement au feu A2-s1-d0 (ou équivalent à l'exigence M0).

Caractéristiques	
Masse volumique (kg/m ³)	≥ 30
Conductivité thermique (W.m-1.K-1) à 10°C	≤ 0,034

Le calorifuge sera fixé sur le conduit au moyen d'un adhésif spécial appliqué par bandes de 10 cm de large et tous les 40 cm.

L'adhésif sera constitué d'une colle mastic en émulsion aqueuse classée M1. A défaut de ces bandes adhésives, il pourra être utilisé des clips métalliques autoadhésifs.

La jointure de l'isolant et la liaison entre chaque tronçon devront être réalisées avec une languette de recouvrement.

L'épaisseur du calorifuge et sa finition sera conforme aux prescriptions générales du présent CCTP.

3.5.7.2. Calorifuge de conduit matelas laine de verre épaisseur 50mm + tôle isoxal

Tous les réseaux aérauliques cheminant en toiture terrasse ou dans le local technique seront habillés extérieurement d'un revêtement isolant, constitué d'une isolation en laine de verre d'une épaisseur minimale de 50 mm ou équivalent revêtu de Kraft aluminium renforcé protégé par un film aluminium armé pare-vapeur et conformes à la NF P 50-401, complété d'une protection étanche aluminium type Isoxal.

Le calorifuge sera fixé sur le conduit au moyen d'un adhésif spécial appliqué par bandes de 10 cm de large et tous les 40 cm.

Commenté [JR70]: Bien préciser la localisation : gaines de soufflage/reprise ? dans l'espace chauffé,...

L'adhésif sera constitué d'une colle mastic en émulsion aqueuse classée M1. A défaut de ces bandes adhésives, il pourra être utilisé des clips métalliques autoadhésifs.
La jointure de l'isolant et la liaison entre chaque tronçon devront être réalisées avec une languette de recouvrement.

L'épaisseur du calorifuge et sa finition sera conforme aux prescriptions générales du présent CCTP.

3.5.8. Pièges à son

3.5.8.1. Pièges à son circulaires avec noyau

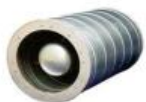
Sur les VMC simple flux, les pièges à son sont prévus sur les réseaux suivants : extraction, rejet

L'enveloppe des pièges à son circulaires sera en tôle d'acier galvanisé, le conduit interne sera en tôle d'acier galvanisé perforé.

Le remplissage entre l'enveloppe et le conduit interne se fera en laine minérale (type laine de verre) incombustible A2-s1-d0 (ou équivalent à l'exigence M0), avec voile de verre sous la tôle perforée. Les pièges à son seront pourvus d'un bulbe acoustique absorbant central, composé de laine de roche incombustible A2-s1-d0 (ou équivalent à l'exigence M0) avec voile de verre sous une tôle d'acier galvanisé perforé.

L'atténuation par insertion sera vérifiée suivant NF EN ISO 7235.

La longueur minimale des pièges à son sera fonction de l'atténuation.



Nota : les pièges à son seront installés au plus proche du ventilateur.

3.5.8.2. Pièges à son rectangulaires

Sur les CTA doubles flux, les caissons des pièges à son seront réalisés en tôle d'acier galvanisé avec des deux côtés un cadre de raccordement en profilé de gaine de 30 mm.

Les baffles acoustiques seront composés d'un cadre en tôle d'acier galvanisé d'épaisseur minimale 8/10ème, rempli par de la laine minérale de densité minimale de 50 kg/m³. Les baffles auront un profil aérodynamique en laine minérale revêtue de tissu de verre très résistant, non combustible A2-s1-d0 (ou équivalent à l'exigence M0), et équipées d'un demi-résonateur externe.

Les baffles acoustiques seront fixés au caisson par soudage. En cas de baffles horizontaux, celles-ci seront suffisamment rigides pour empêcher le fléchage.

Si cela s'avère nécessaire, l'entrepreneur pourra disposer des pièges à son montés en coude. Ils respecteront les prescriptions ci-dessus, à l'exception des baffles qui devront être continues et construites spécifiquement pour un montage en angle.

L'atténuation par insertion sera vérifiée suivant NF EN ISO 7235.

Le type de baffles, leur nombre et leur disposition seront à calculer en fonction de l'atténuation souhaitée et du débit à passer, et ce pour chaque piège à son.

PDC max : 50Pa

Il est prévu de mesurer le bruit extérieur avant les travaux afin de le remplacer à l'identique et de maintenir le même niveau sonore pour la partie extérieure.



Nota : les pièges à son seront installés au plus proche du ventilateur.

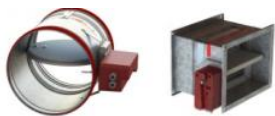
3.5.9. Clapets coupe-feu télécommandés EI 120S avec moteur de réarmement

Les clapets coupe-feu télécommandés auront un corps en acier galvanisé et une lame en matériau réfractaire sans plâtre ni amiante (silicate de calcium). L'étanchéité entre le corps du clapet et l'axe des lames sera assurée à froid par joint mousse et à chaud par joint intumescent.

Ils seront équipés des éléments suivants :

- une bobine de télécommande,
- un déclencheur type fusible thermique (sécurité supplémentaire),
- un contact "fin" de course,
- un contact "début" de course,
- un réarmement motorisé

Il sera prévu par le lot électricité la remontée SSI et le raccordement électrique du clapet.



Commenté [JR71]: À voir avec aedc philippe si besoin de les télécommander

3.5.10. Traversées de parois

Les traversées des parois apparentes, horizontales ou verticales, seront équipées de plaque de finition en acier avec virole circulaire ou rectangulaire pour le raccordement des réseaux de gaine.

Les plaques seront vissées sur les parois.

Il sera prévu par le présent lot le rebouchage CF de matériau identique à la paroi traversée.



Commenté [JR72]: De matériau identique à la paroi traversée

3.5.11. Trappes de visite METU

Afin de pouvoir réaliser le nettoyage des gaines, le titulaire du présent lot prévoira des trappes d'accès (y compris tous accessoires et sujétions), dans le respect de l'isolation thermique et du degré coupe-feu des réseaux que lesquels elles sont positionnées.

Ces trappes seront installées sur les réseaux aérauliques selon la méthodologie suivante :

- Une trappe pour chaque pied de gaine verticale
- Une trappe pour chaque sommet de gaine verticale
- Une trappe d'accès tous les 10 ml de chaque gaine horizontale
- Une trappe d'accès à chaque changement de direction

- Une trappe à proximité directe de chaque clapet coupe-feu, bouche coupe-feu, cartouche par flammes... permettant les accès nécessaires aux opérations de maintenance

Les trappes de visite Metu devront répondre aux spécifications suivantes :

- Type : Trappes de visite étanches avec fermeture par vis papillon ou système équivalent, garantissant une bonne étanchéité à l'air et une résistance aux variations de pression.
- Matériau : Tôle d'acier galvanisé, avec une finition anti-corrosion pour une durabilité accrue dans les environnements de ventilation.
- Épaisseur : Épaisseur de tôle adaptée aux besoins de rigidité et d'étanchéité des trappes, en fonction du diamètre et des contraintes du réseau.
- Température d'utilisation : Trappes résistantes à des températures de fonctionnement allant jusqu'à 80 °C, conformément aux exigences des systèmes de ventilation.

Ces trappes de visite seront implantées sur les plans d'EXE pour validation par la maîtrise d'ouvrage.



3.5.12. Centrales de traitement d'air

3.5.12.1. Rappel Exigence Fiche BAT-TH-126 : Mise en place d'une ventilation mécanique double flux avec échangeur à débit d'air constant ou modulé

- Secteur d'application : Locaux du secteur tertiaire existants.
- Conditions d'éligibilité :
 - Le système de ventilation mécanique double flux doit être équipé d'un échangeur de chaleur.
 - L'efficacité de récupération de l'échangeur doit être supérieure ou égale à 75 %, conformément aux normes NF EN 13053 ou NF EN 308.
 - Le caisson de ventilation doit avoir une puissance électrique absorbée inférieure ou égale à 0,35 W/(m³/h) par ventilateur au débit nominal, filtres et échangeurs inclus.
- Justificatifs requis :
 - La preuve de réalisation de l'opération doit mentionner :
 - La mise en place d'une ventilation mécanique double flux avec échangeur.
 - L'efficacité de récupération de l'échangeur de chaleur.
 - La puissance électrique absorbée du caisson de ventilation au débit nominal.

3.5.12.2. CTA double flux

Comme décrit précédemment, il sera mis en place 1 CTA double flux avec batterie électrique de post chauffage. Elle sera installée sur la toiture du bâtiment C

Les CTA assureront le renouvellement du débit d'air hygiénique.

Centrale double flux avec échangeur rotatif et moteur basse consommation.

La CTA aura les caractéristiques suivantes :

- Unité de traitement d'air VERSO pro R
- Certification environnementale ISO 14001 et ISO 9001
- Certification EUROVENT
- Structure
 - Construction autoportante en acier pré-laqué RAL 7040 (gris clair).
 - Panneaux double peau isolés par 50 mm de laine de roche haute densité (40 + 150 kg/m³).
 - Portes d'accès sur charnières démontables.
 - Socle support en acier avec passage pour élingues de levage.
 - Unités séparables sur site (tous modèles en H et à partir de la 3 000 en V).
- Ventilateur
 - Ventilateur à roue libre centrifuge à pale arrière.
- Moteur
 - Moteur basse consommation de type ECM.
- Échangeur
 - Échangeur contre-flux à plaques aluminium de marque RECUTECH, certifié EUROVENT (programme AAHE). Jusqu'à 95 % d'efficacité suivant les conditions d'utilisation.
 - Bypass 100 % modulant.
- Filtres (2 étages de filtration possible)
 - Efficacité :
 - ISO ePM2.5 65 % (F7) sur l'air neuf.
 - ISO ePM10 50 % (M5) sur l'air repris.
 - Système Easy-Access facilitant le remplacement des filtres et assurant une excellente étanchéité en fonctionnement.
 - contrôle encrassement filtres.
- Batterie électrique
 - Intégrée et entièrement câblée.
 - Protections thermiques.
- Modulation de la puissance par relais SSR.
- programmation :
 - programmation hebdomadaire,
 - changement automatique été/hiver.
 - Fonctionnement en débit constant, pression constante,
 - Modulation des débits
 - Augmentation temporaire du débit sur une période de 60min
 - Asservissement fonctionnement au CMSI
 - Décalage des flux de 30 à 70%
- récupération d'Énergie :
 - pilotage proportionnel du by-pass en fonction des sondes de température,
 - gestion automatique du free-cooling,
- régulation de température :
 - maintien température de soufflage,
 - maintien température d'ambiance,
 - régulation de la batterie électrique en proportionnel,
 - Oxéo touch embarquée
- sécurités :
 - post ventilation pour centrales avec batterie électrique,
 - protection thermique des ventilateurs,
 - protection surchauffe des batteries électriques,
 - protection antigel échangeur.
- communication :
 - Modbus RTU RS 485.
- maintenance :

Commenté [JR73]: Compatible avec la GTC client ?

- gestion des alarmes.
- Classe en 1886 (MB)
 - L1(M)
 - T2(M)
 - TB2 (M)
 - D1 (M)
 - F9 (M)

L'accès aux organes intérieurs se fera par panneaux démontables en façade avant.

Le raccordement des centrales depuis les attentes électriques laissées par le lot Electricité, la coupure de proximité et le rapport de défaut par voyant bicolore mis en œuvre à l'entrée du bâtiment seront à la charge du présent lot.

Les liaisons de commande et de régulation entre la centrale et les régulations seront à la charge du présent lot y compris accessoires nécessaires pour le cheminement des câbles (tubes IRL, chemin de câbles, goulottes, etc...).

L'entrepreneur devra prévoir les manchettes rectangulaires A2-s1-d0 (M0) pour isoler le réseau des vibrations générées par le ventilateur.

L'entrepreneur devra le supportage de chaque centrale (pieds acoustiques) et devra prévoir tous les travaux et matériels nécessaires pour amortir les vibrations du support et les émissions d'ondes à la charge du présent lot.

L'entrepreneur devra l'évacuation des condensats de la batterie (compris le siphon avec traçage antigel).

Mise en œuvre sur pieds acoustiques (suivant localisation).

Installation en toiture à 80cm au-dessus de l'étanchéité et sur châssis métallique en conformité avec DTU 43.1.

Installation extérieure avec toiture de protection pare-pluie.

Prise d'air et rejet d'air par sifflet (suivant localisation).

3.5.12.2.1. CTA DF1 : Powerbox T1500V-EL

Marque : France Air
Type : POWERBOX T1500V-EL

Caractéristiques :

- Débit (m³/h) : 1095 minimum
- Pression (Pa) : 300 minimum
- Rendement échangeur (%) : 86 minimum
- Batterie électrique : 6.97kW
- Montage : horizontal extérieur
- Poids (kg) : 1048
- Tension-Connexion électrique : ~400V / 50Hz / 3-phase /12.43A
- Ecran de régulation déporté dans le bâtiment C. Emplacement à définir en phase EXE.

Localisation :

Toiture Terrasse Bâtiment C



Commenté [JR74]: On pose sur ossature métallique à charge de qui ?

Commenté [JR75]: Pourquoi ? On fait pas pisser sur la terrasse ?

Commenté [JR76]: Écran de régulation déporté ?

3.5.13. Evacuation des condensats

L'évacuation des condensats de la CTA sera réalisée en canalisations PVC jusqu'au réseau EU existant.

Le raccordement sur le réseau EU se fera avec interposition d'un siphon de raccordement à grande garde d'eau pour éviter les remontées d'odeurs.

Le réseau sera posé avec une pente minimale de 1cm/m ; si cette condition est techniquement non réalisable, l'entrepreneur devra la mise en œuvre d'une pompe de relevage des condensats.

Commenté [JR77]: Pkoi ? On est en terrasse pas en LT ...

3.5.14. Caisson d'extraction basse consommation C4

La ventilation des bâtiments du bâtiment B sera assurée par un caisson d'extraction basse consommation C4.

Commenté [JR78]: Ventil de confort ? pas forcé d'être en C4

Ces derniers seront installés à l'emplacement actuel dans le local technique du bâtiment B. Le caisson d'extraction sera à basse consommation et à isolation renforcée.

Il sera composé des éléments suivants :

- Caisson en acier galvanisé et acier prélaqué composé de plaque de piquage jointée à l'aspiration et au rejet
- 400°C ½ heure
- Version PC
- isolation acoustique en laine minérale 25mm double peau
- Clavier de régulation IP54 sur le caisson.
- Renvoi d'alarme par câblage sur la carte électronique.
- Communication Modbus.,
- modèle à aspiration / refoulement en ligne grâce à l'ajout d'une plaque d'obturation et à la modification du positionnement d'un piquage d'aspiration.
- moteur ECM à transmission directe,
- interrupteur de proximité,
- programmation horaire,

La visite du moto-ventilateur sera effectuée par un capot supérieur ou latéral de l'appareil.

Le raccordement des caissons se fera depuis le tableau CVC par le présent lot, la coupure de proximité et le rapport de défaut par voyant bicolore mis en œuvre à l'entrée du bâtiment seront à la charge du présent lot.

Les circuits de ventilation de confort devront être raccordés aux coupures d'urgence existante par le lot électricité.

Le caisson sera équipé d'un pressostat différentiel réglable 20-300 Pa pour adapter la mesure de pression au réseau.

L'entrepreneur devra prévoir les manchettes souples circulaires A2-s1-d0 (M0) pour isoler le réseau des vibrations générées par le ventilateur.

L'entrepreneur devra le supportage de chaque caisson et devra prévoir tous les travaux et matériels nécessaires pour amortir les vibrations du support et les émissions d'ondes.

Mise en oeuvre sur dispositif de suspentes acier galvanisée (suivant localisation).

Rejet d'air par sifflet (suivant localisation).

3.5.14.1. Rappel Exigence Fiche BAT-TH-125 : Mise en place d'une ventilation mécanique simple flux à débit d'air constant ou modulé

- Secteur d'application : Locaux du secteur tertiaire existants.
- Conditions d'éligibilité :

- Le système de ventilation mécanique simple flux peut être à débit d'air constant ou modulé.
- Pour les systèmes à débit modulé, le débit d'air doit être variable et asservi à une détection de présence ou proportionnel en fonction du nombre d'occupants (par exemple, avec détection de CO₂ ou capteurs de présence, mono ou multizones).
- Le système de ventilation mécanique simple flux modulé doit bénéficier d'un avis technique de la Commission chargée de formuler des Avis Techniques (CCFAT) en cours de validité à la date d'engagement de l'opération, ou posséder des caractéristiques de performance et de qualité équivalentes établies par un organisme accrédité.
- Le caisson de ventilation doit avoir une puissance électrique absorbée inférieure ou égale à 0,3 W/(m³/h) au débit nominal.
- Justificatifs requis :
 - La preuve de réalisation de l'opération doit mentionner :
 - La mise en place d'une ventilation mécanique simple flux à débit d'air constant ou modulé (proportionnelle ou à détection de présence).
 - La puissance électrique absorbée du caisson de ventilation au débit nominal.
 - Dans le cas d'une ventilation mécanique simple flux modulée, le document justificatif spécifique à l'opération est l'avis technique de la CCFAT en cours de validité à la date d'engagement de l'opération, ou des éléments de preuve équivalents.

3.5.14.2. Caisson d'extraction 1 - Permanent**Marque :** France Air ou équivalent**Type :** SIRIUS X ECM 1500 - S**Caractéristiques :**

- Débit (m³/h) : 1100 minimum
- Pression (Pa) : 300 minimum
- Version Horizontale
- Poids (kg) : 32
- LxH (mm) : 500x600x500
- Tension-Connexion électrique : ~230V / 50Hz
- Puissance électrique : 0.450kW

Localisation :**Local Technique R+2 Bâtiment B****3.5.14.3. Caisson d'extraction 2– Ventilation de confort****Marque :** France Air ou équivalent**Type :** SIRIUS X ECM 2500 - PC**Caractéristiques :**

- Débit (m³/h) : 2375 minimum
- Pression (Pa) : 300 minimum
- Version Horizontale
- Poids (kg) : 45
- LxH (mm) : 600x600x600
- Tension-Connexion électrique : ~230V / 50Hz
- Puissance électrique : 0.470kW

Localisation :**Local Technique R+2 Bâtiment B**

3.5.15. Prises d'air et rejets

3.5.15.1. Sifflet métallique circulaire

Chapeau de toiture en aluminium prélaqué avec grille de protection, abbergement en plomb, tôle support et conduit de raccordement.

Il sera fourni et posé par le présent lot. L'entreprise devra prévoir les réservations et étanchéités nécessaires. Finition couleur brique ou ardoise à adapter suivant couverture.

Les caissons concernés sont les suivants :

- CTA DF 1 : sur le rejet et l'air neuf
- Caisson d'extraction 1 et 2 : sur le rejet (rejet de la mairie à la charge du maître d'ouvrage)

3.5.16. Supportage CTA Double Flux

Dans le cas de l'implantation de la double flux sur la toiture terrasse du bâtiment, il conviendra de respecter le DTU 43.1 et 65.16 afin d'assurer la conformité de l'étanchéité.

Il sera prévu par le présent lot une étude structure afin de vérifier le poids et la structure.

Les équipements techniques installés en toiture seront posés sur un système de supportage indépendant de l'étanchéité, type BigFoot ou équivalent approuvé par la Maîtrise d'Œuvre.

Nature des supports

Les supports seront constitués :

- De structures modulaires en acier galvanisé de type BigFoot ou équivalent, dimensionnées pour reprendre les charges permanentes et d'exploitation des équipements conformément aux DTU en vigueur (notamment DTU 43.1 pour les toitures-terrasses, DTU 20.12, et DTU 60.11 pour les réseaux associés).
- De dalles antivibratiles en caoutchouc recyclé SBR, type SUFIX – Ouest Isol & Ventil ou équivalent (cf. fiche technique jointe), placées sous chaque pied de support pour assurer :
 - la répartition des charges sur la membrane d'étanchéité
 - la limitation des transmissions vibratoires aux structures,
 - la protection mécanique de l'étanchéité existante.
 - Les dalles antivibratiles auront une dimension minimale de 500 × 500 × 45 mm et une charge admissible de 350 kg par dalle



Mise en œuvre

- L'entreprise CVC procédera à l'implantation et au réglage des supports sans perforation ni altération du complexe d'étanchéité existant.
- Aucun ancrage dans la dalle ou la membrane d'étanchéité ne sera autorisé. Les structures seront autoportantes, lestées et stables sous les efforts de vent conformément à l'Eurocode 1 (EN 1991-1-4).
- Avant toute mise en œuvre, un plan de calepinage des supports sera soumis à validation du maître d'œuvre et du lot Étanchéité pour accord sur les zones de charge admissible.
- Les interfaces entre supports et toiture feront l'objet d'une vérification visuelle préalable afin d'assurer l'intégrité de l'étanchéité avant pose. Toute dégradation constatée sera signalée à la Maîtrise d'Œuvre avant intervention.

Garanties et responsabilités

- Le lot CVC est entièrement responsable de la mise en œuvre de ses supports et de la préservation de l'étanchéité.
- Le lot Étanchéité n'aura plus aucune intervention après son achèvement et sa réception. Toute dégradation ou perforation ultérieure du complexe d'étanchéité, du fait des travaux CVC, sera réparée à la charge du titulaire du présent lot.
- La pose devra respecter les règles de l'art, DTU applicables, prescriptions du fabricant BigFoot et de la dalle antivibratile Ouest Isol & Ventil, ainsi que les préconisations du fournisseur de la toiture.

Contrôle et réception

- Un contrôle de stabilité, de niveau et de bon positionnement des supports sera effectué avant mise en service.
- Les équipements seront installés de manière à garantir un accès aisé pour maintenance, et le passage des réseaux (gaines, fluides frigorigènes, câbles) sera organisé de façon à ne pas entraver l'écoulement des eaux pluviales.

Accessoires :

- Coupure de proximité.

Pendant toute la durée des interventions en toiture, l'entreprise devra prévoir une protection mécanique de l'étanchéité. En fin de travaux, l'entreprise prévoira une mise en eau de la toiture afin de confirmer le bon état de l'étanchéité au maître d'ouvrage.

3.5.17. Supportage Simple Flux

Les caissons simple flux existants, sur la toiture terrasse du bâtiment B, actuellement fixés sur des chaises métalliques murales (voir photos ci-dessous), seront déposés dans leur intégralité. La dépose comprendra également les supports métalliques, les éléments de fixation et les connexions associées.

Un nouveau système de supportage sera mis en place pour accueillir les nouveaux caissons simple flux, en tenant compte des charges à supporter, des contraintes d'accessibilité pour la maintenance et des règles de l'art. Ce nouveau support sera réalisé en profilés métalliques galvanisés, dimensionnés et ancrés de manière sécurisée sur la structure existante (murale ou au sol selon configuration). L'ensemble des raccords aérauliques et électriques sera repris à neuf, en conformité avec les spécifications des nouveaux équipements à installer.

Il sera prévu à la charge de l'entreprise de réaliser le dimensionnement, le repérage pour les supportages.



Commenté [JR79]: Charge Ets de faire dimensionnement/repérage étude ExE béton,...

3.5.18. Supportage des conduits extérieurs

Pour les réseaux de ventilation de la double flux du bâtiment C, les dispositions minimales pour lutter contre la prise au vent des réseaux extérieurs seront adoptées

- Supports fixes repris sur platine d'encrage fixées sur la dalle tous les 2 m à confirmer par le fournisseur
- Supports intermédiaires type « Big Foot » posés sur étanchéité, avec contreventement entre deux pieds supports suivant nécessité




3.6. PLOMBERIE

3.6.1. Ajout de compteur EF GTCiable

Le maître d'ouvrage voudrait avoir les consommations d'eau sur chaque bâtiment qui puisse se remonter sur la GTB.

Pour cela, il sera prévu l'installation de l'équipement suivant :

Marque : ITRON Type : Aquadis + Caractéristiques : - Module Cyble Sensor - Corps laiton - Précision R160 toute position - DN à déterminer en fonction du reseau Localisation : Voir plans	
--	---

Commenté [JR80]: Protocole de com à définir ?
C'est mieux poru al aprtie GTCiable !

Commenté [JR81R80]: Besoin de compteur MID ?
Poula facturation ?

3.6.2. Production ECS Electrique

Il sera prévu la mise en place de productions décentralisées, situées au plus proche des points de puisage. Cela évitera la mise en place d'un circuit de bouclage (voir plan pour localisation).


3.6.2.1. Production d'eau chaude par chauffe-eau électrique de 15 à 100L

Le chauffe-eau sera équipé d'une résistance stéatite hors d'eau (démontable sans vidange), d'un thermostat électronique avec un fusible thermique de sécurité et d'un dispositif anti-chauffe à sec. La cuve des chauffe-eau sera en acier émaillé. Une anode en titane inusable enrobée de particules de magnésium et positionnée de manière optimale au centre de la cuve assure une protection immédiate et pérenne contre la corrosion avec raccord diélectrique bimétallique tournant.

Chaque chauffe-eau sera muni d'accessoires tels que vannes d'isolement, clapets anti-retour, raccords diélectriques, groupe de sécurité.

L'entrepreneur devra le raccordement électrique du chauffe-eau depuis l'attente électrique fournie par le lot électricité, y compris toutes sujétions de raccordement et de protection.

3.6.2.1.1. Chauffe eau 15L sous évier

Marque : ATLANTIC Type : Petite capacité - série COMPACT Caractéristiques: - capacité (L) : 15, - puissance (W) : 2000, - temps de chauffe : 0h23, - constante de refroidissement : 0,93, - alimentation (V) : 230, - Installation sous évier Localisation : Espace convivialité Bâtiment B – RDC	
--	---

Menage Nettoyage Matériel – Bâtiment B - RDC**3.6.3. Distribution intérieure**

Il sera prévu de se reprendre sur les réseaux existants passant au plafond ou des gaines techniques proches des appareils sanitaires pour alimenter les appareils sanitaires décrits ci-dessous.

L'entreprise devra prévoir tous les travaux nécessaires, dans les règles de l'art, pour se reprendre sur les réseaux existants (vannes...)

Le but est de dissocier le bâtiment A, B et C pour avoir un comptage indépendant. Il sera donc prévu un réseau supplémentaire pour rendre indépendant le bâtiment C. Voir plans Plomberie.

3.6.3.1. Canalisations cuivre écroui

Les canalisations employées seront conformes à la NF EN1057. L'épaisseur minimale des canalisations sera de 1 mm et conforme à la norme NF EN 1057. Toutes les brasures seront faites à base d'argent.

Les tubes cuivre auront une bonne tenue au fluage et seront totalement imperméables au gaz.

Les canalisations seront mises à la terre par le titulaire du présent lot.

Ces canalisations en cuivre écroui seront disposées en élévation sur des supports. Elles seront fixées avec une pente régulière permettant leur vidange.

Les tubes cuivre seront de type écroui à faible teneur de carbone résiduel sur leur paroi interne ($\leq 0,10\text{mg/dm}^2$ pour les diamètres inférieurs 20/22, $\leq 0,20\text{mg/dm}^2$ pour les diamètres supérieurs) et conformes à la norme NF EN 1057 et garantis 30 ans avec les caractéristiques suivantes :

- rugosité absolue : $\mu=0,0015$ mm,
- coefficient de dilatation thermique linéaire : $0,00168$ mm/m°C,
- conductivité thermique : $\dot{e}=364$ W/m°C (à 20°C).

Les tubes respecteront les épaisseurs minimales suivantes :

Diamètre (mm)	Epaisseur (mm)
$\varnothing \leq 54$ (54x1)	1
$\varnothing \leq 90$ (88,9x2)	2
$\varnothing \leq 108$ (108x2,5)	2.5

3.6.3.2. Calorifuge mousse alvéolaire

Le calorifugeage des canalisations sera réalisé par des coquilles de mousse synthétique alvéolaire à structure micro-cellulaire fermée, de tenue au feu de classe B-s3-d0 selon la norme NF EN 13501-1 (équivalente à l'ancienne exigence M1).

Calorifuge Classe 3 pour les réseaux d'ECS et EF pour les réseaux en faux plafonds.

Les températures de service de matériaux sont de -50°C à +85°C.

L'épaisseur minimale du calorifuge sera conforme aux prescriptions générales du présent CCTP.

Le calorifuge sera de marque ARMACELL type Armaflex XG ou techniquement équivalent.

L'isolant pourra se présenter soit sous la forme d'une coquille non fendue qui sera directement enfilée sur la canalisation, soit sous la forme d'une coquille fendue avec une double surface auto adhésive avec coupe tangentielle et une bande de recouvrement de la fente auto-adhésive. En aucun cas il ne sera toléré de simple coquille fendue avec uniquement une double surface auto adhésive.

En aucun cas ce calorifuge peut être mis en œuvre en extérieur sans protection anti-UV.

Commenté [JR82]: Préciser que ca concerne que les réseaux en fpx ?

3.6.3.3. Vanne à boisseau sphérique passage intégral avec presse-étoupe ECS

Marque : SFERACO

Type : Vanne à boisseau sphérique passage intégral avec presse-étoupe ECS (DN ≤ 50)

Caractéristiques :

- certifié ACS,
- corps en laiton,
- sphère en laiton chromé dur,
- double étanchéité à l'axe,
- joint torique EPDM,
- presse étoupe en PTFE assurant une étanchéité maximale y compris en cas d'eau traitée par la désinfection des réseaux,
- passage intégral et filetage renforcé,
- axe inéjectable,
- sécurité maximale en cas de coup de bélier,
- poignée et écrou anti-corrosion.



3.6.3.4. Clapet non-retour à obus

Marque : SFERACO

Type : Clapet de non retour à obus (DN ≤ 50)

Caractéristiques :

- corps en laiton ACS,
- obus en laiton,
- ressort en inox,
- montage toutes positions,
- pas de joint EPDM ou autre dans le clapet.



3.6.4. Essais et analyses

3.6.4.1. Essai

Les essais seront conduits conformément aux Attestations d'essais de fonctionnement, les résultats étant portés sur ce même document.

Les essais de fonctionnement porteront notamment sur :

- Les essais d'étanchéité des tuyauteries : ils seront effectués avant la pose du calorifuge et avant encoffrement éventuel, afin de pouvoir constater visuellement toute fuite. L'installation ne devra présenter aucune fuite après avoir subi sa pression d'épreuve réglementaire.
- Les mesures de température
- L'essai des dispositifs de sécurité
- L'essai des appareils mécaniques, électromécaniques, électroniques
- Les essais de fonctionnement général de l'installation

Cette liste n'étant pas exhaustive, l'entreprise effectuera tous les autres essais et vérifications qui peuvent lui incomber en application de la réglementation en vigueur.

3.6.4.2. Désinfection, Rinçage et Analyse

Suivant le règlement sanitaire départemental type, il sera prévu la vidange, le rinçage et la désinfection de toutes les canalisations sous contrôle et surveillance du service spécialisé départemental.

Le prestataire prévoira dans son offre les coûts relatifs au prélèvement d'eau, analyse de potabilité de type D1 par organisme accrédité COFRAC, cette opération sera réalisée jusqu'à obtention de résultat satisfaisant la réglementation.

L'analyse sera réalisée 8 semaines avant la réception de l'opération. L'entrepreneur assurera la transmission du résultat favorable au concessionnaire et préviendra le Maître d'Ouvrage pour qu'il passe commande des compteurs d'eau.

3.6.5. Appareils sanitaires et accessoires

L'Entreprise devra la fourniture et la pose d'appareils sanitaires de premier choix, teinte blanche, classés NF. Ils ne devront présenter ni tache, ni fêlure. Un appareil présentant le moindre défaut sera systématiquement refusé.

La fixation des appareils disposés sur des cloisons se fera dans des renforts en bois exotique, fournis et posés **par le titulaire du présent lot**.

Le titulaire du présent corps d'état devra la mise en œuvre des joints silicone d'étanchéité au pourtour des vasques, lavabos, éviers et derrière les appareils suspendus.

La robinetterie des lavabos, vasques, douches, vidoirs et éviers devra permettre la limitation du débit et de la température par un système de bague réglable. Cette manipulation sera réalisée avant la livraison de chantier.

Conformément à l'arrêté du 30 novembre 2005 modifiant l'arrêté du 23 juin 1978, dans les pièces destinées à la toilette, la température maximale de l'eau chaude sanitaire au point de puisage est fixée à 50°C.

La robinetterie sera raccordée aux réseaux d'eau froide et d'eau chaude par l'intermédiaire de flexibles métalliques inox de longueur parfaitement adaptée.

L'alimentation de chaque appareil sanitaire sera munie d'un arrêt par robinet placé à proximité du robinet d'utilisation, sauf pour les appareils identiques installés en batterie ou dans le même local pour lesquels l'arrêt sera général.


Toutes les robinetteries raccordées aux réseaux d'eau froide et d'eau chaude seront munies de clapets anti-retour montés juste en amont du flexible.

Toute la robinetterie sanitaire sera labellisée NF. Elle portera obligatoirement l'estampille du fabricant et fera l'objet d'une garantie de cinq ans au minimum.

Les équipements suivants ne sont pas compris dans le projet :

- sèche-main,
- porte savon,
- distributeur de papier,
-

3.6.5.1. Appareils sanitaires**3.6.5.1.1. Lavabo – Point A**

Marque : VITRA Type : NORMUS Caractéristiques : - couleur : blanc, - Largeur : 600mm - Hauteur : 200mm - Profondeur : 445mm	
--	--

Commenté [JR83]: De façon générale, on peut peut-être ouvrir à avoir des appareils sanitaires de réemploi?

Commenté [JR84]: On peut pas trouver un lavabo en réemploi dans une recyclerie ?

- fixation : autoportant par boulon compris renforts en parois par le lot présent lot,
- évacuation : siphon + bonde à grille,

3.6.5.1.2. Receveur Lavabo PMR – Point B**Marque :** GEBERIT ou techniquement équivalent**Type :** RENOVA COMFORT SQUARE 525X550mm**Caractéristiques :**

- couleur : blanc,
- fixation : autoportant par boulon, renfort à prévoir dans cloison ou doublage,
- évacuation : vidage à surverse avec siphon décalé,
- hauteur de pose : arase supérieure à 800 mm.

**3.6.5.1.3. WC standard sur pied surélevé type RENOVA – Point C****Marque :** GEBERIT ou techniquement équivalent**Type :** Rimfree surélevé renova Comfort**Caractéristiques :**


- Couleur : blanc,
- Abattant : OLFA blanc, thermodur, charnière et vis inox, fermeture ralentie par descente assistée,
- Réservoir : mécanisme double chasse 3/L + commande
- Evacuation : pipe de sortie horizontale avec joint à lèvres
- Cuvette Rimfree sans bride
- robinet flotteur sera de classement NF
- robinet d'arrêt de réservoir de chasse NF
- Sortie horizontale.

**3.6.5.1.4. Evier 1 bac carré + égouttoir – Point D****Marque :** Franke**Type :** Franke Box BXX 210-50**Caractéristiques :**


- Dimensions extérieures : 540 × 440 mm
- Dimensions de la cuve : 500 × 400 × 200 mm (profondeur 200 mm)
- Matériau : Acier inoxydable, finition brossée
- Montage : Encastré sur plan de travail stratifié compact
- Vidage : Livrée avec bonde, trop-plein et siphon à culot démontable
- Fixation : Par pattes et joints fournis, étanchéité soignée
- Accessoires inclus :
- Kit de fixation, Bonde de vidage en inox avec trop-plein intégré
- Siphon à culot démontable pour entretien facilité
- Tube d'évacuation PVC ø40 mm avec joints

**3.6.5.2. Robinetterie**

3.6.5.2.1. Robinetterie temporisée EF type PRESTO NEO sur plage - lavabos / lave mains – Point 1

<p>Marque : PRESTO</p> <p>Type : PRESTO NEO Duo S</p> <p>Référence : 64702</p> <p>Caractéristiques :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Déclenchement souple et intuitif par action de levier sur la manette ergonomique vers le haut et/ou le bas - Adapté pour PMR, enfants ou personnes âgées - 3l/min à 3 bar avec aérateur régulé intégré anti-tarte - réglage 4 positions - Dispositif anti-coup de bélier - Temporisation courte : 7 secondes - manette vers le haut (mouillage) - Temporisation longue : 11 secondes - manette vers le bas (rinçage) Temporisations modifiables sur les 2 positions avec 7, 11 ou 15 sec - Corps et capot en laiton - Finition chromée Manette ergonomique en polymère technique bi-injection - Finition grise et noire - Ce robinet résiste à une température de 75°C durant 30 minutes dans le cadre de chocs thermiques - Système S® antiblocage interdisant le blocage en écoulement continu 	
---	---

3.6.5.2.2. Mitigeur évier – Point 2

<p>Marque : Franke Active Plus</p> <p>Type :</p> <p>Caractéristiques :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Finition : Inox brossé - Bec orientable : 360° pour une flexibilité maximale - Cartouche céramique : Assure une régulation précise du débit et de la température - Installation : Montage sur plan de travail avec perçage de Ø35 mm - Flexibles de raccordement inox - Kit de fixation complet - Hauteur totale : environ 280 mm - Portée du bec : environ 220 mm 	
---	--

3.6.5.3. Accessoires **PMR**

3.6.5.3.1. Barre coudée à 135° 3 points – Point E

<p>Marque : NORMBAU</p> <p>Type : INOX</p>	
--	--

Commenté [JR85]: Pas besoin de aptères ? Barre de porte,...?

Caractéristiques : <ul style="list-style-type: none">- Profil : coude à 135°- Finitions : Inox- Fixation : vis inox (sans rosace)- Renfort : bois exotique en parois	
--	---

3.6.5.3.2. Barre de tirage de porte – Point F

Marque : NORMBAU Type : INOX Caractéristiques : <ul style="list-style-type: none">- Profil : Poignée- Finitions : Inox- Fixation : vis inox (sans rosace)- Renfort : bois exotique en parois	
--	--

3.6.6. Évacuations eaux usées - eaux vannes

La prestation du présent lot commencera au niveau des siphons des appareils et se terminera sur les colonnes ou réseaux horizontaux existants.

Les réseaux intérieurs d'eaux usées et d'eaux vannes seront réalisés en tube PVC de classe équivalente à l'ancienne exigence M1 et seront pourvus d'accessoires de visite, manchon coupe-feu, culottes intégrant des boîtes de dilatation, pieds de chute acoustique, ...

Il sera prévu par le présent lot une inspection caméra avant le raccordement aux EU/EV existants.

3.6.6.1. Canalisations PVC (NF Me)

Les canalisations d'évacuation seront réalisées en PVC. Ces canalisations sont dédiées au transport des eaux sales à basse et haute température (80°C maximum).

Les canalisations et accessoires disposeront des certifications suivantes :

- certifié NF Me,
- classement au feu B-s3 d0.

Commenté [JR86]: Inspection caméra sur els réseaux EU/EV avant raccordement?

3.7. ELECTRICITE REGULATION

Afin de gérer tous les systèmes CVC du projet, il sera prévu la mise en place d'un système de régulation géré par automates communicants.

Pour cela, il sera prévu au sein du local C108, un système de supervision permettant de visualiser, contrôler et paramétrer les équipements techniques du site :

- Equipements de chauffage tels que : les équipements de détente directe, la régulation entre les gainables et les déstratificateurs...
- Equipements de ventilation tels que : les communications vers les CTA DF, communications vers les caissons simple flux, les sondes CO2, les registres;...,
- Equipements de comptages tels que : compteurs électriques et compteurs d'eau.

3.7.1. Travaux d'électricité

Il sera prévu l'installation d'un tableau électrique CVC dans le local technique du R+2 du bâtiment B.

Depuis cette armoire le présent lot devra tous les travaux d'électricité liés à l'installation :

- Les deux simples flux
- Les registres motorisés
- Les PACS du bâtiment B

Commenté [JR87]: Et la DF ?

Commenté [JR88R87]: Les registres motorisés ?

Dans le local C108, le local AGBT et dans la gaine technique du bâtiment D, il sera prévu la mise en place d'une armoire électrique fournie et posée par le présent lot alimenté par le lot électricité.

Depuis cette armoire le présent lot devra tous les travaux de régulation liés à l'installation des équipements CVC, à l'exception des travaux d'éclairage et d'éclairage de sécurité (à la charge du lot électricité) :

- l'armoire électrique regroupant un comptage électrique général, tous les organes de protection, de coupure et de commande des équipements du local,
- la distribution de régulation depuis l'armoire pour les équipements CVC tel que :
 - PAC (groupes extérieurs)
 - CTA
 - VMC
 - ...

Dimensionnement des installations :

L'entrepreneur devra la réalisation des bilans de puissance détaillés pour chaque niveau de distribution, équipements, armoires,... Le coefficient de foisonnement sera à l'appréciation de l'entrepreneur, en fonction de l'usage et des régimes de fonctionnement.

Le dimensionnement des installations intégrera une réserve de puissance pour les éventuelles et futures extensions. Les tableaux disposeront de 30% de réserve en puissance et volume. Les câbles disposeront de 30 % de réserve en puissance et les chemins de câble 30% de réserve en volume.

Les chutes de tension maximales admissibles, les sources et le point le plus éloigné de chaque circuit seront de 10 % et de 15 % pour le démarrage des gros moteurs.

Le déséquilibre admissible entre les phases sera de 20 %.

Le présent lot devra réaliser une synthèse avec le lot électricité pour connaître les valeurs des courants de courts circuits maximales et minimales aux différents points de livraison.

Armoires électriques :

Les armoires électriques ainsi que leurs équipements seront conformes aux normes suivantes :

- disjoncteur de branchement : NF IEC 60947-2,
- coffrets et armoires : IEC EN 60439-1,
- interrupteurs sectionneurs : NF EN/IEC 60947-3/NF C 63-16.

L'entrepreneur devra la fourniture et la pose des armoires électriques, disposées selon les plans du BET, et regroupant tous les organes de commande et de protection des circuits secondaires par zone de localisation.

L'armoire sera raccordée depuis les attentes électriques laissées par le lot électricité.

Toutes les masses métalliques, appareils, équipements, armoires, coffrets, etc seront mis à la terre par l'intermédiaire du conducteur de protection de leur alimentation.
L'entrepreneur devra l'équipotentialité des masses.

Cheminement des câbles :

Lorsque 5 câbles chemineront parallèlement, ils seront obligatoirement fixés sur chemins de câbles. En dessous de ce nombre, les câbles chemineront en toron dans les tubes IRL.

A chaque franchissement de plancher, mur ou cloison, l'entrepreneur réalisera la pose et le scellement des fourreaux en tube acier dépassant de 5 mm de part et d'autre de la paroi franchie. L'interstice entre le fourreau et les câbles sera calfeutré par un matériau coupe-feu.

Schéma et repérage :

Un schéma, disposé sous porte schéma, reprendra tous les appareils avec l'indication du calibre de l'appareil et son utilisation.

Des étiquettes gravées sur du plastique rigide et métallique identifieront les appareils et seront placées sur ces derniers, et en aucun cas sur le capot des goulottes.

3.7.2. Distribution électrique

Connectique - Cheminement des câbles :

Les raccordements imposés par les dérivations des circuits seront effectués dans des boîtes de dérivation équipées de connectique de marque WAGO ou techniquement équivalentes (les "dominos" ne seront pas admis).

Ces boîtes seront accessibles et comporteront le repérage sur le couvercle avec le nom de l'armoire d'origine et le nom du circuit. Ces boîtes devront être soigneusement repérées sur les plans de DOE.

Les repiquages sur les bornes de raccordement propres aux appareils terminaux sont strictement interdits. Les sorties de câbles se feront avec l'utilisation d'appareillage, les câbles étant lovés avec de 2 m de mou et munis d'une boîte de dérivation en leur extrémité.

Les chemins de câbles courants forts et courants faibles seront espacés d'environ 30 cm.

Toutes les traversées par câbles et conducteurs des murs, planchers et parois coupe-feu seront réalisées en matériau coupe-feu de degré équivalent à celui de la paroi, par dispositif permettant la pose ou la dépose de câbles sans contrainte.

Nature des câbles :

Les câbles utilisés seront des séries U 1000 R2V ou U 1000AR2V avec conducteurs de protection incorporés. Les liaisons seront effectuées à l'aide de conducteurs de la série H07 V-U et H07 V-R passés sous fourreaux aiguillés.

Chemins de câbles :

Pour la distribution à partir des différentes armoires, les chemins de câbles seront en en fils d'acier soudés. Ces derniers recevront un traitement de surface en adéquation avec leur environnement.

Les chemins de câbles type tôle à bords roulés nervurés seront de marque OBO BETTERMANN ou techniquement équivalents.

Ces derniers recevront un traitement de surface en adéquation avec leur environnement.

Les chemins de câbles seront façonnés directement sur site et seront fixés parallèlement au mur avec un souci d'esthétique.

Ils seront assemblés par des systèmes d'éclissage rapide permettant l'obtention d'une résistance électrique des jonctions n'excédant pas 50 mΩ.

Le supportage sera réalisé par des consoles ou des pendants fournis par le fabricant. Les dispositifs de supportage seront disposés au maximum tous les 1,5 mètre. Les ferrures supports seront en acier galvanisé. La boulonnerie sera protégée par zinc bichromaté.

Une distance minimale de 30 cm devra être laissée entre deux nappes de chemins de câbles (superposés ou juxtaposés) pour les circuits de sécurité ou de courants faibles.

Les câbles seront attachés par colliers de serrage en matière synthétique tous les 75 cm au moins dans leurs parcours verticaux et tous les 200 cm au moins dans leurs parcours horizontaux.

Les câbles de sécurité seront attachés par des colliers métalliques.

Les chemins de câbles seront raccordés aux équipotentiels au niveau des armoires de protection.

La distribution secondaire sera réalisée en apparent, les câbles seront mis en œuvre dans des conduits rigides IK07 et IP40 de type IRL de marque ARNOULD ou techniquement équivalents avec l'ensemble des accessoires permettant une bonne finition.

L'entrepreneur réalisera la distribution électrique sous goulotte de distribution PVC blanc. Ces goulottes seront constituées d'un couvercle démontable et de tous les accessoires de finition. La jonction entre l'appareillage et la goulotte sera exécutée par embout de finition avec adjonction de silicone. Les goulottes seront de marque PLANET WATTOHM ou techniquement équivalentes type Viadis.

3.7.3. Armoire électrique

Enveloppe :

Chaque armoire électrique sera métallique en tôle électro-zinguée d'une épaisseur minimale de 20/10ème et munie d'une porte montée sur paumelle fermant par crémone avec écrasement d'un joint d'étanchéité. Chacune sera composée d'une juxtaposition d'ossatures d'armoire sur socle. Elle sera constituée de jeux de montants, panneaux, plastrons, portes et tous les accessoires de pose et de raccordement. Elle sera dimensionnée afin de recevoir les différents équipements, elle abritera tout l'appareillage nécessaire au bon fonctionnement du local. L'ensemble ne devra pas dépasser 75% de la surface disponible dans l'enveloppe afin de permettre des extensions futures.

L'armoire sera dimensionnée pour accueillir le matériel de régulation nécessaire au fonctionnement des équipements du local.

Les caractéristiques de l'enveloppe de chaque armoire seront les suivantes :

- enveloppe métallique, montage sur socle ou montage mural,
- gaine à câble,
- classe II, IP30, IK08 pour les armoires intérieures aux locaux,
- classe II, IP55, IK08 pour les armoires installées en extérieur,
- profondeur mini : 267 mm,
- hauteur : à définir par l'Entreprise,
- intensité admissible suivant équipements.

Équipements :

La sélectivité des protections sera étudiée, à tous les niveaux, de manière à ce qu'un défaut fugitif ne soit pas sanctionné par une coupure de circuit et qu'un défaut persistant sur un circuit aval crée le minimum de perturbation sur les circuits amont annexes.

L'association de disjoncteurs permettra d'augmenter le pouvoir de coupure d'un appareil en le coordonnant avec un autre appareil, placé en amont ce système sera adapté en fonction du courant de court-circuit présumé maximum au niveau des jeux de barres.

L'appareillage électrique de chaque tableau électrique comprendra au minimum les équipements suivants :

- un interrupteur/sectionneur de protection générale avec commande rotative et contact de signalisation de défauts,
- compteur électrique général raccordable sur automate,
- horloge astronomique,
- un jeu de barres, des peignes,
- des bracelets horizontaux et des capots,
- des goulottes verticales,
- des rails DIN,
- 2 prises 230V protégées par disjoncteurs différentiels 0,03 A courbe C avec le pouvoir de coupure nécessaire en uni +neutre,
- 1 switch 8 ports DLINK ou NGEAR,
- 1 prise RJ45 à l'intérieur de l'armoire,
- 1 prise RJ45 à l'extérieur de l'armoire,
- bandeau LED dans l'armoire en partie haute asservie à un contact de feuillure pour allumage à l'ouverture de la porte armoire,
- les protections et commandes des moteurs GV2ME,
- les protections et commandes de l'ensemble des matériels spécifiques et autres armoires alimentées depuis cette armoire,
- des disjoncteurs différentiels 0,03 A des départs force motrice avec le pouvoir de coupure nécessaire et la courbe de déclenchement,
- les voyants à LED en façade,
- un test LED,
- la protection de la régulation,
- transformateur 230/24V.

L'entrée des câbles se fera en partie haute et basse par l'intermédiaire de trappes à câbles ou des presse-étoupes. Tous les raccordements des circuits extérieurs de puissance et commande se feront sur bornes vissées et repérées.

Un ensemble de barres de terre sera mis en place et permettra de raccorder le conducteur de protection de chaque circuit, ainsi que la mise à la terre de l'enveloppe.

Un schéma, disposé sous porte-schéma, reprendra tous les appareils avec l'indication du calibre de l'appareil et son installation.

Des étiquettes gravées sur du plastique rigide identifieront les appareils et seront placées sur ces derniers, et en aucun cas sur le capot des goulottes.

3.7.4. Travaux de régulation

Il sera prévu la dépose de toute la GTB existante sur le bâtiment A, B et C.

Dans le bâtiment, il sera prévu la dépose et la repose des faux plafond pour déposer les équipements de GTB reliant les radiateurs.

Avant les travaux, il faudra se mettre en relation avec le service information de Météo France pour valider le principe de la GTB.

Comme évoqué précédemment, toute la régulation sera pilotée par une gestion technique du bâtiment (GTB) installée en Local Technique.

L'ensemble des accessoires pour la régulation du chauffage, du traitement d'air, le comptage et la visualisation seront à la charge du présent lot (compteurs, sondes, capteurs de pression, sonde de température, régulateurs, modules).

L'installation comprendra :

- Un écran de contrôle (Panel PC ou techniquement équivalent) d'exploitation sera installé en façade d'armoire avec la possibilité de pouvoir accéder à distance via le serveur web de l'automate.

- Un contrôleur numérique programmable, qui pourra être connecté au réseau IP,
- Un ensemble de capteurs et d'actionneurs en liaison filaire sur les contrôleurs.
- Un PC de supervision

Les contrôleurs choisis devront obligatoirement avoir une compatibilité ascendante pour que les renouvellements de gamme n'imposent pas de migrations systématiques. De même, les programmes des contrôleurs devront être récupérables avec un simple cordon RJ45. Il sera proscrit les systèmes dépendants de fichiers source.

En cela, l'imposition du protocole pour la régulation des nouveaux appareils sera non-propriétaire : avec langage ouvert BACnet.

Pour la reprise des compteurs, si ceux-ci ne sont pas impulsions, le protocole Modbus (série ou IP) sera préconisé.

Les contrôleurs choisis devront également disposer du protocole standardisé xml pour faciliter l'échange de données sur internet.

L'entrepreneur a l'entière responsabilité quant au dispositif de régulation automatique et de sa cohérence (fourniture, installation et raccordements des appareils, essais, programmation et paramétrage adapté à l'installation, réglage, mise en route de l'ensemble du dispositif).

La programmation des automates sera réalisée par un intégrateur signataire de la charte constructeur TREND ce qui garantira de ce fait une totale autonomie de la société en charge de la fourniture et de la mise en service de l'ensemble des systèmes de GTB.

La gamme d'automates sera suffisamment flexible pour répondre aussi bien à des projets simples (ex : chaufferie) que complexes (bâtiment tertiaire complet,...)

3.7.4.1. Equipements de régulation

Les équipements de régulation seront de marque TREND ou techniquement équivalent.

3.7.4.1.1. Travaux de régulation

L'armoire au sein du local C106, de l'AGBT du bâtiment B et de la gaine technique du bâtiment D accueillera un dispositif d'automates, permettant de communiquer en lecture / écriture avec la GTC prévue au projet.

Pour cela, un bus de communication sera prolongé entre les différentes armoires et coffrets du site => cette prestation sera comprise dans le présent lot.

L'armoire électrique sera équipée d'un panel PC en façade d'armoire.

La régulation permettra la gestion et les reprises des équipements et informations suivants :

- Equipement des détentes directes
- centrales de ventilation double flux,
- caissons de ventilation simple flux,
- régulation embarquées des CTA,
- compteurs,
- défauts divers...

La régulation des équipements de ventilation, de plomberie et des autres lots du projet sera ramenée sur l'automate principal en local technique.

Si nécessaire, il sera mis en oeuvre des UGL au plus près des équipements nécessitant une remontée d'information.

3.7.4.1.2. Câblage

L'ensemble des capteurs et des actionneurs seront fournis et mis en œuvre par le présent lot. Ils seront systématiquement ramenés sur des borniers dans les armoires électriques correspondantes. L'ensemble des circuits de régulation (commande, alarme, télésignalisation...) seront réalisés en câbles de type :

- les circuits de détection et d'acquisition d'information seront en câblés minimum avec du SYT1 6/10 avec écran
- les circuits de télécommande, télémessure, télérégulation seront en câblés minimum avec du SYT1 9/10 avec écran,
- les circuits de liaison entre automate (bus de communication) seront réalisés par des câbles multipaires blindés 9/10 avec écran (avec un minimum de 4 paires).

Les écrans et blindages seront raccordés à la masse.

Certains équipements spécifiques pourront nécessiter un raccordement par câbles blindés.

Lorsque 5 câbles chemineront parallèlement, ils seront obligatoirement fixés sur chemins de câbles. En dessous de ce nombre, les câbles chemineront en toron dans les tubes IRL.

Les chemins de câbles seront en dalle pleine pour limiter les perturbations électromagnétiques. Ces derniers recevront un traitement de surface en adéquation avec leur environnement.

Ils seront assemblés par de la boulonnerie fournie par le fabricant permettant l'obtention d'une résistance électrique des jonctions n'excédant pas 50 mΩ.

Le supportage sera réalisé par des consoles ou des pendards fournis par le fabricant. Les dispositifs de supportage seront disposés au maximum tous les 1,5 mètre. Les ferrures support seront en acier galvanisé. La boulonnerie sera protégée par zinc bichromaté.

Une distance minimale de 30 cm devra être laissée par rapport aux nappes de courants forts.

Les câbles seront attachés par des colliers de serrage en matière synthétique tous les 75 cm au moins dans leurs parcours verticaux et tous les 200 cm au moins dans leurs parcours horizontaux.

Les chemins de câbles seront raccordés aux équipotentielles au niveau des armoires de protection.

Dans les locaux nobles, l'entrepreneur réalisera la distribution électrique sous goulotte de distribution PVC blanc. Ces goulottes seront constituées d'un couvercle démontable et de tous les accessoires de finition. La jonction entre l'appareillage et la goulotte sera exécutée par embout de finition avec adjonction de silicone. Les goulottes seront de marque PLANET WATTOHM ou techniquement équivalentes type Viadis.

3.7.4.2. Poste de supervision

Prestations dues :

- Fourniture et pose :
 - D'un poste informatique central Dell pour logiciel de supervision ;
 - De l'installation d'un logiciel de supervision type IQVISION pour 500 point TREND ou techniquement équivalent ;
 - Forfait de mise à jour du logiciel sur 5 ans.

Localisation : RDC Bâtiment B – Local SSI (à confirmer en phase EXE)

3.7.4.3. Imagerie, programmation et mise en service

3.7.4.3.1. Imagerie

Réalisation des imageries sur la GTC comprenant :

- une page d'accueil du bâtiment
- une vue dynamique des équipements de détente directe

- une vue dynamique de chaque CTA double flux (état, défaut, sondes CO2, t° soufflage, reprise, rejet, air neuf des CTA, position des V3V CTA, etc...), (en fonction de ce que peuvent transmettre les automates embarqués des CTA)
- une vue dédiée au comptage d'énergie et comptage eau
- une vue dédiée au comptage d'énergie électrique
- une vue dédiée aux défauts des différents appareils

Archivage :

Dans la supervision, les historiques seront archivés par défaut à un point toutes les 15 minutes les 5 dernières années.

Historiques à programmer :

- sondes de températures,
- défauts des différents appareils

3.7.4.3.2. Programmation et mise en service

La programmation des automates sera à la charge de l'Entreprise titulaire du lot, y compris tous les raccordements de filerie sur les borniers de l'armoire, des automates et des modules d'extension :

- la mise à jour des programmes des automates,
- la mise à jour et la réalisation de toutes les images graphiques relatives aux installations réalisées dans le cadre du présent projet. Ces images graphiques seront accessibles depuis la supervision IQVision, reprenant les variables et informations traitées par tous les automates.

3.7.4.3.3. Schéma et repérage

L'entrepreneur devra la réalisation des schémas de régulation et leur mise en œuvre dans les armoires d'électricité / régulation.

3.7.4.4. Liste de points et architecture

Projet : Liste de Points Météo France Mérignac ind 1 ; Automate : BATIMENT B ; 17/06/2025

CHAPITRES	LISTE DES POINTS	AI	DI	AO	DO	COM	HZ	TYPE	INTERFACE	N°MOD	MODULE	CONNECTION
	GENERALITES											
	Température extérieure	1						Thermistance				
	DRV											
	DRV bat B R+2 (1 GE + 4 UI)					60		Modbus IP				
	DRV bat B R+1 (1 GE + 14 UI)					210		Modbus IP				
	DRV bat B RDC (1 GE + 12 UI)					180		Modbus IP				
	DRV bat B Couloir (2 GE + 14 UI)					210		Modbus IP				
	MONOSPLIT LOCAL ONDULEUR											
	Température ambiante	2						Thermistance				
	Défaut monosplit		2					DI				
	MULTISPLIT BUREAUX B101 à B102C											
	Régulation embarquée (1GE + 4UI)					60		Modbus IP				
	TOUR D'OBSERVATION R+3											
	Régulation embarquée monosplit 1					15		Modbus IP				
	Régulation embarquée monosplit 2					15		Modbus IP				
	ZONING VENTILATION											
	Salle B003											
	Détecteur de présence	1						DI				
	Commande registre motorisé				1			DO				
	Salle Modularité											
	Détecteur de présence	1						DI				
	Commande registre motorisé				1			DO				
	Salle B202B											
	Détecteur de présence	1						DI				
	Commande registre motorisé				1			DO				
	GESTION DESTRATIFICATEURS HALL											
	Température Ambiante 1	1						Thermistance				
	Température Ambiante 2	1						Thermistance				
	Température Ambiante 3	1						Thermistance				
	Défaut de synthèse déstratificateurs		1					DI				
	Commande MA déstratificateurs				1			DO				
	VMC SANITAIRES											
	Pressostat débit d'air	1						DI				
	VMC CONFORT											
	Pressostat débit d'air	1						DI				
	Commande VMC				1			DO				
	COMPTAGE EF											

Projet : Liste de Points Météo France Mérignac ind 1 ; Automate : BATIMENT B ; 17/06/2025

	Compteur EF Général					1		Mbus				
	Compteur EF bat A					1		Mbus				
	Compteur EF bat B					1		Mbus				
	Compteur EF bat C					1		Mbus				
	Compteur EF bat D					1		Mbus				
	SSI											
	Défaut SSI	1						DI				
	GESTION RADIATEURS ELECTRIQUES NEUFS											
	Radiateur électrique Couloir RDC					8		Modbus IP / Fil Pilote via Passerelle 1				
	Radiateur électrique Couloir R+1					5		Modbus IP / Fil Pilote via Passerelle 1				
	Radiateur électrique Couloir R+2					5		Modbus IP / Fil Pilote via Passerelle 1				
	Fin de Liste Physique, Total Points : 18	5	8	0	5	773	0					
	Fin de Liste Automate, Total Points : 791	5	8	0	5	773	0					

Projet : Liste de Points Météo France Mérignac ind 1 ; Automate : BATIMENT C ; 17/06/2025

CHAPITRES	LISTE DES POINTS	AI	DI	AO	DO	COM	HZ	TYPE	INTERFACE	N°MOD	MODULE	CONNECTION
	GENERALITES											
	Température extérieure	1						Thermistance				
	DRV											
	DRV bat B (1 GE + 21 UI)					315		Modbus IP				
	CTA DOUBLE FLUX											
	Régulation embarquée					20		Bacnet IP				
	ZONING VENTILATION											
	Salle C009 RDC											
	Détecteur de présence		1					DI				
	Commande registre motorisé soufflage				1			DO				
	Commande registre motorisé reprise				1			DO				
	Salle C106 - R+1											
	Sonde CO2	1						Volt				
	Pilotage registre motorisé			1				0-10V				
	SALLE INFORMATIQUE											
	Température ambiante 1	1						Thermistance				
	Température ambiante 2	1						Thermistance				
	Défaut Monosplit neuf		1					DI				
	Défaut multisplit existant		1					DI				
	Fin de Liste Physique, Total Points : 10	4	3	1	2	335	0					
	Fin de Liste Automate, Total Points : 345	4	3	1	2	335	0					

Projet : Liste de Points Météo France Mérignac ind 1 ; Automate : TGBT BAT B ; 17/06/2025

CHAPITRES	LISTE DES POINTS	AI	DI	AO	DO	COM	HZ	TYPE	INTERFACE	N°MOD	MODULE	CONNECTION
	TGBT											
	Synthèse Défaut Disjoncteurs		1					DI				
	Commande Eclairage extérieur				1			DO				
	Compteur électrique 1					1		Modbus RS485				
	Compteur électrique 2					1		Modbus RS485				
	Compteur électrique 3					1		Modbus RS485				
	Compteur électrique 4					1		Modbus RS485				
	Compteur électrique 5					1		Modbus RS485				
	Compteur électrique 6					1		Modbus RS485				
	Compteur électrique 7					1		Modbus RS485				
	Compteur électrique 8					1		Modbus RS485				
	Compteur électrique 9					1		Modbus RS485				
	Compteur électrique 10					1		Modbus RS485				
	Compteur électrique 11					1		Modbus RS485				
	Compteur électrique 12					1		Modbus RS485				
	Compteur électrique 13					1		Modbus RS485				
	Compteur électrique 14					1		Modbus RS485				
	Compteur électrique 15					1		Modbus RS485				
	Fin de Liste Physique, Total Points : 2	0	1	0	1	15	0					
	Fin de Liste Automate, Total Points : 17	0	1	0	1	15	0					

Projet : Liste de Points Météo France Mérignac ind 1 ; Automate : TD ; 17/06/2025

CHAPITRES	LISTE DES POINTS	AI	DI	AO	DO	COM	HZ	TYPE	INTERFACE	N°MOD	MODULE	CONNECTION
	TD (qte 8)											
	Synthèse Défaut Disjoncteurs		1					DI				
	Commande éclairage intérieur				1			DO				
	Compteur électrique CVC					1		Modbus RS485				
	Compteur électrique ECS					1		Modbus RS485				
	Compteur électrique PC					1		Modbus RS485				
	Compteur électrique éclairage					1		Modbus RS485				
	Fin de Liste Physique, Total Points : 2	0	1	0	1	4	0					
	Fin de Liste Automate, Total Points : 6	0	1	0	1	4	0					

Projet : Liste de Points Météo France Mérignac ind 1 ; Automate : BAT D ; 17/06/2025

CHAPITRES	LISTE DES POINTS	AI	DI	AO	DO	COM	HZ	TYPE	INTERFACE	N°MOD	MODULE	CONNECTION
	ARMOIRES DE PRECISION x 2											
	Régulation embarquée					40		Modbus RS485				
	LOCAL RADAR BAT D											
	Température ambiante 1	1						Thermistance				
	Température ambiante 2	1						Thermistance				
	Température ambiante 3	1						Thermistance				
	Défaut de synthèse Monosplit 1		1					DI				
	Défaut de synthèse Monosplit 2		1					DI				
	Défaut de synthèse Monosplit 3		1					DI				
	Fin de Liste Physique, Total Points : 6	3	3	0	0	40	0					
	Fin de Liste Automate, Total Points : 46	3	3	0	0	40	0					

