INSTALLATION D'ENCEINTES CLIMATIQUES DANS LE BÂTIMENT PTEE



CAHIER DES CHARGES ET PRESCRIPTIONS TECHNIQUES

EGE INGÉNIERIE

OCTOBRE 2026
V0 / 25-1081

SOMMAIRE

CHAPITRE 00 GENERALITES

1. PRESENTATION DU PROJET 1

1.1. PROJET DE FOURNITURE ET INSTALLATION DE CELLULES CLIMATIQUES 1

1.2. LOCALISATION ET PRESENTATION DU SITE 1

1.3. CONSTAT D'ETAT DES LIEUX 1

1.4. CONNAISSANCE DES LIEUX 2

1.5. IMPLANTATIONS ET NIVEAUX 2

1.6. CARACTERISTIQUES TECHNIQUES 2

1.6.1. Classement du bâtiment 2
1.6.2. Comportement au feu - Sécurité - Incendie 2
1.6.3. Locaux à risques 2
1.6.4. Surcharges d'exploitation – Surcharges permanentes 2
1.6.5. Parasismique 3

2. INTERPRETATION DU DESCRIPTIF - COORDINATION - CONTROLE 4

2.1. PREAMBULE 4

2.2. MISSION DE LA MAITRISE D'ŒUVRE 4

2.3. CONTROLE TECHNIQUE 5

2.4. ETUDES D'EXECUTION 5

2.5. COORDINATION - PILOTAGE 5

2.6. CONTROLE INTERNE 5

2.7. CONSISTANCE DU DOSSIER 6

2.8. CONNAISSANCE DES LIEUX 6

2.9. VERIFICATION DE FONCTIONNEMENT 6

3. PRESCRIPTIONS CONCERNANT L'EXECUTION DES PRESTATIONS 7

3.1. HYGIENE ET SECURITE 7

3.2. ECHANTILLONS - MAQUETTES 7

3.3. SCELLEMENTS - RACCORDS 7

3.4. PROTECTION DES OUVRAGES 7

3.5. PRECHAUFFAGE DES LOCAUX 8

3.6. NETTOYAGE EN COURS DE PRESTATIONS 8

3.7. NETTOYAGE DE FIN DE PRESTATION 8

3.8. CIRCULATION - NETTOYAGE DES CHAUSSEES - SIGNALISATION 8

3.9. PRESTATIONS DIVERSES 8
3.10. RESPECT DE L'ENVIRONNEMENT 8
3.10.1. Évacuation des déchets 9
3.11. REGLEMENTS ADMINISTRATIFS 9

4. INSTALLATION ET FRAIS DE CHANTIER 10

5. IMPLANTATION ET NIVELLEMENT 12
5.1. IMPLANTATION ET NIVELLEMENT 12
5.2. COTES DE NIVEAU DES OUVRAGES 12

6. INTERFACES 13
6.1. RECEPTION DES SUPPORTS 13

7. CELLULE DE SYNTHESE ET DE QUALITE 14
7.1. OBJET DE LA CELLULE DE SYNTHESE ET DE QUALITE 14
7.2. DIRECTION, CHARGE ET RESPONSABILITE DE LA CELLULE DE SYNTHESE 14
7.3. MISSION DE LA CELLULE DE SYNTHESE ET DE QUALITE 14
7.4. VALEUR DES PLANS DE SYNTHESE 15
7.5. REPROGRAPHIE 15

8. PRESCRIPTIONS GENERALES 16
8.1. CONSISTANCE DU PROJET 16
8.2. NORMES ET REGLEMENTS 16
8.3. PRECAUTIONS CONTRE LE BRUIT 17
8.4. INTEGRALITE DES INSTALLATIONS 18
8.5. MODIFICATION EN COURS DE CHANTIER 18
8.6. DISPOSITIONS GENERALES CONCERNANT LES MATERIELS 18
8.7. INSTALLATION ET ENTRETIEN DU CHANTIER 19
8.8. HORAIRES D'OUVERTURE ET FERMETURE DU CHANTIER 21
8.9. PLAN D'ORGANISATION DU CHANTIER 21
8.10. PRESTATION A LA CHARGE DU MAITRE D'OUVRAGE 21

9. ETUDES / DOE : 22
9.1. DOCUMENTS TECHNIQUES 22
9.2. DOCUMENTS A REMETTRE A L'APPUI DE L'OFFRE INITIALE 22
9.3. ÉTUDES D'EXECUTION ET DE SYNTHESE A LA CHARGE DE L'ENTREPRISE 22

9.3.1. Forme et présentation des documents 22
9.3.2. Cadencement des études 23
9.3.3. Approbation des documents d'étude par le maître d'œuvre 26
9.3.4. Approbation des plans par l'organisme de contrôle 26
9.4. DOCUMENTS A FOURNIR A LA FIN DES PRESTATIONS : D.O.E / DIUO / DIME 26
9.5. DOSSIER DE RECOLEMENT 27
9.6. RECEPTION DES PRESTATIONS 28

10. RESPECT DE L'ENVIRONNEMENT ET NETTOYAGE 29
10.1. RESPECT DE L'ENVIRONNEMENT 29
10.2. NETTOYAGE DE FIN DE CHANTIER 30
10.3. NETTOYAGE DE FINITION 30

11. MISE EN SERVICE, RECEPTION, GARANTIE 31
11.1. MISE AU POINT ET MISE EN SERVICE 31
11.2. RECEPTION 31
11.3. GARANTIE 32
11.4. ANNEE DE PARFAIT ACHEVEMENT 32
11.5. FORMATION 33

12. COMMISSIONNEMENT 34
12.1.1. Généralités 34
12.1.2. Essais de réseaux hydrauliques 35
12.1.3. Essais des réseaux aérauliques 36
12.1.4. Essais électriques 37
12.1.5. Essais des automatismes et asservissements 38
12.1.6. Mise en service Eté / Hiver 38

CHAPITRE 01 GROS ŒUVRE - CHARPENTE MÉTALLIQUE – RÉSINE

1. PRESCRIPTIONS TECHNIQUES PARTICULIERES 39

1.1. DOCUMENTS TECHNIQUES DE REFERENCE 39

1.2. REFERENCES AUX TEXTES 39

2. DESCRIPTION DES PRESTATIONS 40

2.1. PRESTATIONS PREALABLES DE DEPOSE 40

2.1.1. Dépose partielle du doublage 40

2.2. INTERVENTIONS SUR LA CHARPENTE METALLIQUE 41

2.2.1. Etat des lieux 41

2.2.2. Charges projetées 42

2.2.3. Principes constructifs 43

2.2.4. Intervention sur la charpente 43

2.2.4.1. Supports pour CTA 43

2.2.4.2. Supports pour déshumidificateurs 44

2.3. PRESTATIONS DE GROS ŒUVRE 45

2.3.1. Etat des lieux 45

2.3.2. Principes constructifs 46

2.3.3. Relevés béton 46

2.3.4. Siphons de sol 46

2.3.5. Chape ciment avec formes de pente 47

2.3.6. Réservations 47

2.4. PRESTATIONS DE RESINE 48

2.4.1. Résine dans les box 48

2.4.2. PSE FACULTATIVE n°01 : résine dans l'entrée du module 48

CHAPITRE 02 CLOISONS INDUSTRIELLES

1. GENERALITES 49

1.1. PROGRAMME GENERAL 49

2. PRESTATIONS DE CLOISONS/DOUBLAGE/PLAFOND EN PANNEAUX INDUSTRIELS 49

2.1. PRESTATIONS DUES AU TITRE DU PRESENT ARTICLE 49

2.2. CARACTERISTIQUES GENERALES DES CLOISONS ET PANNEAUX DE DOUBLAGES 50

2.3. CLOISONS / DOUBLAGE DE TYPE PANNEAUX INDUSTRIELS 50

2.4. PLAFOND PAR PANNEAUX AUTOPORTANTS 51

2.5. CORNIERES VERTICALES D'ANGLES SORTANTS 51

2.6. AUTRES CORNIERES VERTICALES DE FINITION EN INOX 51

2.7. HABILLAGE DES TABLEAUX DES MENUISERIES EXTERIEURES 52

2.8. HABILLAGE DES TABLEAUX DES PORTES MODULES 52

2.9. HABILLAGE DES TRANCHES VISIBLES EN POLYURETHANE DES PANNEAUX DE PLAFONDS ISOTHERMES 52

2.10. PROFILES DE FINITION JONCTION CLOISON / PLAFOND AUTOPORTANT ET JONCTIONS ANGLES RENTRANTS DE PANNEAUX VERTICAUX 53

2.11. PROFILES D'HABILLAGE 53

2.12. DIVERS 53

3. PRESTATIONS DE MENUISERIES SPECIFIQUES 54

3.1. BLOCS-PORTES SIMPLE VANTAIL 54

3.1.1. Contrôle d'accès porte d'entrée module 54

3.1.2. Fermeture par serrures – Organigramme 55

3.2. GRILLES DE TRANSFERT – EQUILIBRAGE 55

CHAPITRE 03a EQUIPEMENTS TECHNIQUES

1. GÉNÉRALITÉS 56

1.1. PRINCIPE GENERAL 56
1.1.1. Ventilation hygiénique 56
1.1.2. Traitement thermique 56
1.1.3. Distribution Eau glacée 57
1.1.4. Gestion de l'hygrométrie 57
1.1.5. Plomberie et fluides 58
1.1.6. Gestion technique / contrôle commandes 58

2. DONNÉES DE BASE 59

2.1. CHAUFFAGE – CLIMATISATION 59
2.1.1. Conditions climatiques 59
2.1.2. Régimes de température 60
2.1.3. Surpuissances 60
2.1.4. Distribution eau chaude et eau glacée 60
2.2. ACOUSTIQUE 61
2.2.1. Niveau sonore admissible 61
2.3. VENTILATION 61
2.3.1. Débits de ventilation hygiénique : 61
2.3.2. Vitesse d'air 61
2.3.3. Dimensionnement de la gaine d'extraction 61
2.4. PLOMBERIE 62
2.4.1. Débit 62
2.4.2. Pression 62
2.4.3. Simultanéité 62
2.4.4. Température d'eau chaude 62
2.4.5. Vitesse d'eau dans les tuyauteries 62
2.4.6. Pentes des tuyauteries EU/Condensats 62

3. DESCRIPTION DES PRESTATIONS 63

3.1. GESTION HYGROMETRIQUE 63
3.1.1. Principe 63
3.1.2. Boxs plantes – Déshydrateur 63
3.1.3. PSE FACULTATIVE N°02 : 1 box plantes : Dessiccateur. 64
3.2. VENTILATION 65
3.2.1. Caisson d'extraction – Ventilation hygiénique 65
3.2.2. Centrale de traitement d'air simple flux – CTA boxs 65
3.2.3. Distribution aéraulique 66
3.2.4. Terminaux de diffusion et reprise d'air 67
3.2.5. Variante : Terminaux de diffusion et reprise d'air 68
3.3. CHAUFFAGE / CLIMATISATION 69
3.3.1. Principe 69
3.3.2. Panoplie de pompage secondaire 69
3.3.3. Distribution 69
3.3.4. Terminaux 70
3.4. PLOMBERIE SANITAIRE 71
3.4.1. Origine EFS 71
3.4.2. Origine EF osmosée 71
3.4.3. Production ECS - Salle technique 71
3.4.4. Distribution 71

3.4.5. Pompe de relevage 72
3.4.6. Évacuation EU et condensats 73
3.4.7. Désinfection des réseaux 73
3.5. REGULATION 74
3.5.1. Principe général 74
3.5.2. Architecture 74
3.5.3. Analyse fonctionnelle régulation 77
3.5.4. Sondes et capteurs 79
3.6. PAILLASSES SECHES ET HUMIDES – SALLES TECHNIQUES 80
3.6.1. Dimensions 80
3.6.2. Plans de travail en inox en console 80
3.6.3. Evier 80

4. SPECIFICATIONS TECHNIQUES DETAILLEES 81

4.1. GENERALITES 81
4.3. DOCUMENTS D'ETUDES 82
4.3.1. Généralités 82
4.3.2. Liste détaillée des notes de calcul à fournir 82
4.3.3. Liste détaillée des pièces à fournir au STD, et échantillons 83
4.3.4. Réseaux hydrauliques 84
4.3.5. Pompes et circulateurs 94
4.3.6. Réseaux aérauliques 96
4.3.7. Centrale de traitement d'air 104
4.3.8. Réseaux hydrauliques 106
4.3.9. Réseaux aérauliques 117
4.3.10. Centrale de traitement d'air 124

CHAPITRE 03b ELECTRICITE

1. SPECIFICATIONS ET PRESCRIPTIONS TECHNIQUES 126

1.1. FOURNITURES ET MATERIAUX 126

1.1.1. Conformité aux normes NF 126
1.1.2. Conformité aux DTU 126
1.1.3. Produits ayant fait l'objet d'une certification 126
1.1.4. Matériaux, composants ou procédés nouveaux 126
1.1.5. Indices de protection des matériels et produit 126
1.1.6. Présentation des échantillons 127

1.2. BASES DE CALCULS 127

1.2.1. Généralités 127
1.2.2. Régime de neutre 127
1.2.3. Chutes de tension 127
1.2.4. Échauffement 128
1.2.5. Pouvoir de coupure 128
1.2.6. Sélectivité 128
1.2.7. Foisonnements 129
1.2.8. Équilibrage des phases 129
1.2.9. Coefficients à adopter pour les canalisations et protections 129

2. PRESTATIONS A REALISER 130

2.1. PREPARATION DE CHANTIER 130

2.1.1. Dispositions particulières 130
2.1.2. Prestations dans locaux occupés 130
2.1.3. Installations de chantier 131

2.2. RESEAU DE TERRE 131

2.2.1. Schéma de liaison à la terre 131
2.2.2. Prise de terre 131
2.2.3. Liaisons équipotentielles 132
2.2.4. Liaisons équipotentielles secondaires 132
2.2.5. Interconnexion des terres 132

2.3. ORIGINE DE L'INSTALLATION 133

2.3.1. Généralités 133
2.3.2. Bilan électrique prévisionnel 133

2.4. TABLEAUX ELECTRIQUES 134

2.4.1. Généralités 134

2.5. SUPPORTS DE LA DISTRIBUTION 136

2.5.1. Généralités 136
2.5.2. Chemins de câbles 136
2.5.3. Conduits apparents IRL 136
2.5.4. Percements et rebouchages 137

2.6. DISTRIBUTION TERMINALE 137

2.6.1. Généralités 137
2.6.1.1. Repérage 137

2.7. EQUIPEMENTS ELECTRIQUES DES LOCAUX 138
2.7.1. Appareillages 138
2.7.2. Eclairage 138
2.7.2.1. Généralités 138
2.7.2.2. Commandes 139
2.7.2.3. Luminaires 139
2.8. ALIMENTATIONS SPECIALISEES 140
2.8.1. Généralités 140
2.8.2. Alimentations à prévoir (liste non exhaustive) 141
2.9. ECLAIRAGE DE SECURITE 141
2.9.1. Généralités 141
2.9.2. Télécommandes 141
2.9.3. Eclairage d'évacuation 141
2.9.4. Eclairage d'ambiance 142
2.9.5. Câblage 142
2.9.6. Mise en service 142
2.10. SYSTEME DE SECURITE INCENDIE 142
2.11. PRECABLAGE VDI 142
2.11.1. Généralités 142
2.11.2. Câblage 143
2.11.3. Étiquetage - repérage 143
2.11.4. Recette de l'installation 143
2.12. CONTROLE D'ACCES 143
2.12.1. Généralités 143
2.12.2. Lecteurs de badges 144
2.12.3. Boîtiers bris de glace 144
2.12.4. Boutons poussoirs de sortie 144
2.12.5. Système de verrouillage 144
2.12.6. Mise en service 144

1. PRESENTATION DU PROJET

Le présent projet est relatif à l'aménagement de modules de 4 boxes d'expérimentation à atmosphère contrôlée pour les équipes de recherche du laboratoire du CEFE du CNRS de Montpellier.

Le projet prévoit la création d'un module de 4 boxes et d'une salle technique.

L'espace dédié au projet se situe au RDC du bâtiment PTEE dans une zone actuellement désaffectée et réservée à cet effet.

1.1. PROJET DE FOURNITURE ET INSTALLATION DE CELLULES CLIMATIQUES

Les prestations prévues au présent marché sont intégralement à la charge du titulaire, qui doit prévoir toutes les interfaces et sujétions pour livrer un projet fonctionnel répondant à toutes les performances exigées au CCTP.

1.2. LOCALISATION ET PRÉSENTATION DU SITE

CNRS, Centre national de la recherche scientifique
1919 Route de Mende
34 000 MONTPELLIER

Rappel sommaire des élément principaux :
- Année de construction : 2022.
- Structure poteau poutre
- Réseaux eau froide brute à proximité dans la sous station
- Réseaux eau froide osmosée à proximité dans la sous station
- Attente d'évacuation existante en attente dans la zone
- Chauffage/climatisation et CTA de la zone par ventilo convecteur à installer
- Installation électrique à l'état neuf – Local transformateur en état neuf.

1.3. CONSTAT D'ÉTAT DES LIEUX

Avant tout démarrage des prestations, un état des lieux par huissier sera effectué sur les voiries adjacentes et sur le périmètre du terrain (espaces verts classé notamment). Celui-ci sera effectué en présence d'un représentant du Maître d'ouvrage. Un document avec reportage photographique annexé (20 photos minimum) sera signé par l'ensemble des participants.

A la fin des interventions, l'entrepreneur restituera les lieux. A cet effet, une autre visite sera réalisée en présence du représentant de la Maîtrise d'ouvrage afin de constater qu'aucun dommage ne subsiste après la phase Prestations.

En cas des dommages constatés, l'entreprise aura à sa charge l'entière réfection des ouvrages endommagés.

1.4. CONNAISSANCE DES LIEUX

L'entreprise reconnaît, par le fait de sa soumission, avoir pris toutes les mesures nécessaires à la bonne connaissance de la nature, ainsi que de l'emplacement des prestations, l'ensemble des plans DOE de l'existant ayant été joint au dossier.

1.5. IMPLANTATIONS ET NIVEAUX

Une fois pris la possession des lieux, l'entrepreneur aura à sa charge un relevé exhaustif de l'existant permettant de valider les cotes de l'existant et les positions exactes des attentes EU. Ce relevé sera diffusé en dwg et sera la base du fond de plan des études EXE.

Sur la base du relevé existant et suite aux mises à jour validées par la MOE, le titulaire aura à sa charge l'implantation générale de l'aménagement projet. L'entrepreneur effectuera à ses frais et sous sa responsabilité, les tracés d'implantation des modules et des boxes d'après les plans qui lui seront remis et les indications qui lui seront éventuellement données par le Maître d'œuvre.

1.6. CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

1.6.1. Classement du bâtiment

Code du travail – ERT

1.6.2. Comportement au feu - Sécurité - Incendie

Le bâtiment est classé en ERT – code du travail

- Aucune stabilité au feu à respecter
- Absence de locaux à risque dans le cadre du projet

1.6.3. Locaux à risques

Locaux à risques moyens : local technique TGBT existant inchangé.

1.6.4. Surcharges d'exploitation – Surcharges permanentes

Les surcharges à prendre en compte concernent les revêtements de sols, les chapes, les cloisons, ainsi que les équipements techniques accrochés à la charpente.

Les surcharges d'exploitation à prendre en compte, en plus des charges permanentes, pour le calcul des éléments de structure, seront conformes à la norme NF P.06.001 et aux indications ci-dessous :

Ensemble des locaux	250 daN/m²

1.6.5. Parasismique

Selon le décret n°2010-1255 du 22 octobre 2010 :

Séisme : Zone 2
Ouvrage de catégorie d'importance 2

2. INTERPRETATION DU DESCRIPTIF - COORDINATION - CONTROLE

2.1. PRÉAMBULE

Le titulaire assure toutes les fournitures et exécute tous les prestations nécessaires, de sa profession, ou simplement utiles au complet achèvement des ouvrages, suivant les règles de l'Art dont font partie les D.T.U.

Le titulaire reconnait avoir obtenu auprès du Maître d'Œuvre les renseignements nécessaires à la parfaite compréhension du texte du présent devis descriptif et des indications portées aux plans joints.

Aucun supplément de prix n'est accordé, le marché étant traité à prix global et forfaitaire. De même, aucune réclamation relative à une erreur quantitative dans le montant global forfaitaire, ou de limite de prestation entre sous-traitant, n'est admise par le CNRS.

Il est précisé ici que les présentes dispositions générales prévalent sur les indications suivantes des prestations des sous-traitants.

Renseignements d'ordre administratif

Maître de l'Ouvrage **CNRS**

Maîtrise d'œuvre **EGE**

Bureau de contrôle : **SUD EST PREVENTION**

2.2. MISSION DE LA MAÎTRISE D'ŒUVRE

La Maîtrise d'Œuvre est chargée d'une MISSION DE BASE sans études d'exécution comprenant :

- APS : Avant-projet sommaire
- APD : Avant-projet définitif
- PRO : Etudes de projet
- ACT : Assistance apportée au maître de l'ouvrage pour la passation des contrats
- VISA : Visa des études d'exécution réalisées par les titulaires.
- DET : Direction de l'exécution du ou des contrats de prestations
- AOR : Assistance apportée au maître de l'ouvrage lors des opérations de réception

Les honoraires correspondants sont réglés directement par le CNRS.

L'ensemble des documents plans, schéma de principe dus par le BET sont fournis dans le présent dossier de consultation.

Dans le cadre d'une mission de base sans mission d'EXE, toutes valeurs dimensionnelles ou quantitatives indiquées sur les plans « PRO » (projet) ou pièce écrite du DCE, le sont

à titre indicatif pour faciliter le travail « d'étude de prix » de l'Entreprise mais ne sauraient être contractuelles et prises en compte pour l'exécution des prestations.

Le titulaire fournit dans le cadre de ses « PAC » tous les documents complémentaires à ceux fourni par le BET (plans, schéma, note de calculs complémentaires ainsi que la détermination du matériel)

2.3. CONTRÔLE TECHNIQUE

Dans le cadre de la loi n° 78.12 du 4 janvier 1978, le CNRS fait intervenir le Bureau de Contrôle pour une mission de contrôle Solidité et Sécurité des personnes.

Les frais correspondants sont réglés directement par le CNRS.

Bureau de contrôle **SUD EST PREVENTION**

2.4. ETUDES D'EXÉCUTION

Les études d'exécution sont à la charge du titulaire et de ses sous-traitants, dont il assure la vérification, conformité et synthèse avant transmission pour VISA à la MOE.

Les plans d'exécution des ouvrages et les spécifications techniques détaillées sont établis par le titulaire et soumis avec les notes de calcul et études de détail au visa du maître d'œuvre et du bureau de contrôle.

Les plans fournis au dossier de consultation sont donnés à titre indicatif et ne dégagent en rien la responsabilité du titulaire.

2.5. COORDINATION - PILOTAGE

Le pilotage et la coordination des prestations sont assurés par l'entreprise générale, responsable du planning et du délai de livraison final.

Cette mission OPC fait l'objet de CR hebdomadaires remis à la MOE/MOA avec mise à jour du suivi d'avancement des prestations, identification des dérives, solutions proposées pour tenir les délais.

2.6. CONTRÔLE INTERNE

Outre les contrôles exercés par le CNRS, le Maître d'œuvre, et le Bureau de Contrôle, il est rappelé qu'il appartient au titulaire d'exercer un contrôle interne des ouvrages qu'il réalise (ou fait réaliser par ses sous-traitants) conformément à la réglementation en vigueur.

En début d'intervention, le titulaire donne le nom de la personne chargée d'assurer le contrôle des matériaux et de leur mise en œuvre.

Le contrôle interne est à réaliser à différents niveaux :

- Au niveau des fournitures, quel que soit le degré de finition, le titulaire s'assure que les produits sont conformes aux normes et spécifications complémentaires éventuelles du Marché.
- Au niveau du stockage, le titulaire s'assure que, celles de ses fournitures qui sont sensibles aux agressions des agents atmosphériques ou aux déformations mécaniques sont convenablement protégées.
- Au niveau de la fabrication et de la mise en œuvre, le responsable des contrôles internes du titulaire vérifie que la réalisation est faite conformément aux D.T.U, aux règles de l'art, et aux diverses spécifications propres aux prestations.
- Au niveau des essais, le titulaire réalise les vérifications ou essais imposés par les D.T.U et les règles professionnelles, les essais particuliers supplémentaires exigés par les pièces écrites, ou demandés par le Bureau de Contrôle, le CNRS, le qualificateur, etc...

2.7. CONSISTANCE DU DOSSIER

Le titulaire a connaissance de l'ensemble du C.C.T.P relatif à l'opération et gère les interfaces entre ses sous-traitants de manière à fournir une installation complète et en bon ordre de marche.

2.8. CONNAISSANCE DES LIEUX

Le titulaire, par le fait de sa soumission, a pris connaissance de la nature et de l'emplacement des prestations, des conditions générales et locales, ainsi qu'une connaissance complète des sujétions consécutives à l'exécution des prestations envisagées.

Il prend connaissance auprès des services concernés de la présence de réseaux divers ainsi que d'ouvrages existant sur les lieux du terrain dans la zone affectée aux interventions.

A noter la pente non négligeable du sol pour la pose des cloisons en pied.

Le titulaire est réputé connaître toutes les conditions et difficultés de travail et ne peut se prévaloir d'insuffisance ou omission pour demander une indemnité quelconque.

2.9. VÉRIFICATION DE FONCTIONNEMENT

Afin de prévenir les aléas techniques de fonctionnement découlant d'un mauvais fonctionnement des installations, le titulaire effectue en plus de tous les tests habituels, tous les tests de qualification de la performance et du confinement, qui seront ensuite contrôlés de manière indépendante par le qualificateur.

Cette dernière adresse au CNRS, avant réception des prestations, un rapport explicitant les avis portant sur les P.V mentionnés ci-dessus. L'ensemble de ces interventions étant à la charge du titulaire, toutes modifications éventuelles et nécessaires pour mise en conformité incluses.

3. PRESCRIPTIONS CONCERNANT L'EXECUTION DES PRESTATIONS

3.1. HYGIÈNE ET SÉCURITÉ

Le titulaire et ses sous-traitants sont tenus de prendre à leur charge les mesures de sécurité et d'hygiène nécessaires au respect des textes réglementaires et au P.G.C.

3.2. ECHANTILLONS - MAQUETTES

Afin de permettre au CNRS et au Maître d'Œuvre de s'assurer d'une part, de la parfaite compréhension des plans, pièces écrites et documentations et d'autre part, de la qualité des ouvrages, le titulaire est tenu de présenter tous échantillons de toute nature et tous prototypes jugés nécessaires sans limitation numérique ou dimensionnelle.
Ces échantillons sont présentés dans les délais prescrits, dans leur forme d'utilisation et ce, dans le cadre des délais d'approvisionnement en rapport avec ceux du planning contractuel des prestations.
Le Maître d'Œuvre est seul juge de la conformité de ces échantillons avec les spécifications des pièces du dossier.

Aucune commande de matériel ne peut être passée par le titulaire sinon à ses risques et périls, tant que l'acceptation de l'échantillon correspondant n'a pas été matérialisée par l'accord écrit du Maître d'Œuvre (dans le procès-verbal du rendez-vous hebdomadaire ou par ordre écrit).

Des réunions de validation des échantillons sont organisées avec la maîtrise d'œuvre et la maîtrise d'ouvrage.

3.3. SCELLEMENTS - RACCORDS

Les scellements sont à la charge du titulaire. Ils sont exécutés exclusivement au ciment de telle façon que la cavité ménagée à cet effet soit entièrement garnie à refus. Les raccords de parement au droit des scellements précités sont également à la charge du titulaire avec le même degré de finition que celui prévu en partie courante.

3.4. PROTECTION DES OUVRAGES

Le titulaire assure pendant toute la durée des prestations, et jusqu'à la réception, la protection efficace de tous les prestations ou matériels exécutés ou posés par ses soins.
Cette protection porte principalement contre les altérations ou parement (notamment pour les parties chromées ou aluminium qui sont recouvertes sur les toutes leurs faces d'un enduit ou d'une pellicule de protection jusqu'à la réception) le maintien en bon état de fonctionnement, la protection des arêtes et de tout ouvrage ou matériel fragile.
Le titulaire est responsable et a donc à sa charge et à ses frais tous prestations de remise en état qui s'avèrent nécessaires à la suite des dépréciations provenant d'une absence ou d'une insuffisance des mesures de protection.

3.5. PRÉCHAUFFAGE DES LOCAUX

A la charge du titulaire si nécessité :

Sols PVC,
Autres demandes, …

3.6. NETTOYAGE EN COURS DE PRESTATIONS

Cf. article 5. Installation et frais de prestation.

3.7. NETTOYAGE DE FIN DE PRESTATION

Cf. article 5 Installation et frais de prestation.

3.8. CIRCULATION - NETTOYAGE DES CHAUSSÉES - SIGNALISATION

Le titulaire prend toute mesure utile pour assurer le maintien convenable de la circulation générale, sur les voies publiques et privées utilisées pour les besoins de la prestation.

Il met en place tous panneaux de signalisation indiquant les sorties d'engins.

Il supporte l'entretien et le nettoyage des voies d'accès au site, consécutifs aux salissures qu'occasionne la circulation des véhicules et engins.

3.9. PRESTATIONS DIVERSES

Sont implicitement compris dans le cadre du marché du titulaire, sans qu'il soit besoin de mentions particulières autres :

- Les réservations, percements, scellements, rebouchages, raccords, garnissages, calfeutrements de menuiseries, huisseries et autres, nécessaires.
- Les rebouchages et fermetures des trémies conformément aux réglementations.
- Les reprises d'étanchéité et remise en état esthétique conforme à l'original après prestations de toutes les zones d'intervention
- La pose et le calage des huisseries à bancher.

3.10. RESPECT DE L'ENVIRONNEMENT

Gestion des déchets :

L'entreprise devra assurer une gestion des déchets dans le respect des prescriptions indiquées par la loi n° 92.646 du 13 juillet 1992, relative à l'élimination des déchets, en appliquant le tri (inertes, DIB, DIS) et garantissant la traçabilité des déchets.

Dommages sur ouvrages existants :

L'Entrepreneur devra veiller scrupuleusement à ce qu'aucun dégât ne soit commis sur les ouvrages et aménagements existants et, notamment, sur les voiries et assises en sols traités et ouvrages d'assainissement. En cas de dégâts, les prestations seront réalisés par une entreprise choisie par le Maître d'ouvrage, et les frais en résultant seront déduits des sommes dues au titulaire.

Nettoyage des voiries :

L'Entrepreneur devra veiller en permanence à la propreté des chantiers et procéder aux nettoyages prescrits par le Maître d'œuvre. Si les matériaux sont répandus accidentellement sur les ouvrages, l'Entrepreneur sera tenu de procéder immédiatement, et obligatoirement sous surveillance du Maître d'œuvre, au balayage et au nettoyage des lieux avec arrosage sous pression. En cas de non-nettoyage dans les vingt-quatre (24) heures, le Maître d'œuvre se réserve le droit de faire procéder à ces prestations par une entreprise de son choix, les frais correspondants étant déduits des sommes dues au titulaire.

Remise en état du terrain :

À la fin des prestations, l'entreprise de Gros-œuvre aura à sa charge la remise en état originel des zones de terrain ayant servi aux installations de chantiers, voies de grues, station de bétonnages, aires et locaux de stockage, circulations, ... etc. Les socles béton et ouvrages divers évacués aux décharges publiques.

3.10.1. Évacuation des déchets

L’entreprise devra proposer une méthodologie pour l’évacuation de déchets qui devra être validée par la maîtrise d’ouvrage et la maîtrise d’œuvre.

L’entreprise devra prévoir dans son offre, les moyens pour évacuer les encombrants et les gravats en limitant la gêne à l’intérieur du bâtiment.

Une fois les déchets évacués, seront acheminés vers une filière de valorisation.

3.11. RÈGLEMENTS ADMINISTRATIFS

L'Entrepreneur devra respecter tous les règlements administratifs en vigueur tels que police, sécurité, déclaration relative aux travailleurs clandestins, ... etc.

4. INSTALLATION ET FRAIS DE CHANTIER

Les mesures suivantes sont strictement respectées :

Mesures	Répartition des dépenses
Protection des installations • Le titulaire a, à sa charge, tous les éléments de protection et de signalisation des ouvrages, tels que la fourniture et pose de clôtures, barricades, éclairages, etc. conformes aux règlements en vigueur • Il assure leur maintien en parfait état pendant toute la durée du chantier • Le site est actuellement clôturé, néanmoins l'entreprise aura à sa charge la fourniture et pose de clôtures en panneaux grillagés fixées sur plots béton afin d'identifier la zone d'intervention et de séparer les flux « projet » et « piétons ». Cette prestation comprendra aussi la fourniture et pose d'un portail pour l'accès • Toute publicité (sauvage ou commerciale) est rigoureusement interdite • Celle-ci est implantée selon tracé général d'installation du chantier.	Titulaire
Accès au site : • Les horaires de travail autorisés correspondent aux horaires d'ouverture du site de 7h à 19h.	CNRS
• Locaux de chantier : le CNRS met à disposition dans le bâtiment o Un vestiaire dédié aux intervenants o Un sanitaire est mis à disposition des intervenants o Libre accès du local de pause / réfectoire pour le personnel o Une salle de réunion pour les réunions hebdomadaires Le titulaire est responsable de l'aménagement de ces locaux et du nettoyage hebdomadaire des sanitaires et du vestiaire mis à son entière disposition exclusive.	CNRS Titulaire
L'Entrepreneur devra respecter tous les règlements administratifs en vigueur tels que police, sécurité, déclaration relative aux travailleurs clandestins, ... etc.	Titulaire

Mesures	Répartition des dépenses
Mise en place de 2 coffrets de chantier, y compris et réception de l'installation électrique de chantier par un bureau de contrôle • Mise en place d'un point de puisage EF dans la zone d'emprise des prestations. Pas de sous comptage prévu.	Titulaire
• Les consommations diverses : L'eau, l'électricité et le téléphone sont à la charge du CNRS.	CNRS
• Gestion des déchets : le titulaire est responsable de ses déchets et du nettoyage de sa zone de travail. Les déchets sont triés à la source et évacués en décharge avec bons à remettre mensuellement : • Déchets inertes, • Emballages • Déchets industriels banals • Bennes à gravois	Titulaire
• Le titulaire fournit les échafaudages ou les moyens de levage nécessaires à sa prestation.	Titulaire
Nettoyage en cours de chantier : • Les abords du chantier et le chantier sont nettoyés et balayés au moins une fois par semaine, le jour de la réunion de chantier. • En cas de nettoyage insuffisant, une pénalité de 200 € / semaine sera retenue sur la situation mensuelle pour faire effectuer le nettoyage par une entreprise tierce.	Titulaire
Nettoyage de fin d'intervention : En fin de chantier, juste avant les O.P.R., le nettoyage général comprend : Le balayage et le lavage des sols, l'enlèvement des traces d'enduits, le nettoyage des sanitaires, mobilier divers.	Titulaire
Nettoyage de finition Après la levée de réserves d'OPR et avant la réception, il est prévu un nettoyage de finition.	Titulaire
Protection des ouvrages existants et des réseaux enterrés, y compris toutes circulations d'accès dans le bâtiment existant	Titulaire dans son périmètre d'intervention
Frais de nettoyage, de réparation et de remplacement des fournitures et matériels mis en œuvre et détériorés ou détournés	Titulaire

5. IMPLANTATION ET NIVELLEMENT

5.1. IMPLANTATION ET NIVELLEMENT

L'implantation générale des ouvrages et constructions à réaliser est donnée par les plans.

L'exécution du tracé des axes, des alignements et la détermination des cotes de nivellement incombent au titulaire et sous sa seule responsabilité.

Sont également maintenus pendant toute la durée des prestations, les traits NGF de référence en des points visibles du terrain sur un support fixe et stable ainsi que le tracé dans tous les locaux d'un trait établi à un mètre au-dessus du sol fini.

Deux tracés également à prévoir pour implantation des doublages et cloisons :
- Un tracé sur les supports bruts existants.
- Un tracé après réalisation des ragréages.

5.2. COTES DE NIVEAU DES OUVRAGES

Les cotes de niveau de sol fini des locaux sont indiquées sur les plans joints dossier.

6. INTERFACES

Le titulaire gère les interfaces entre ses sous-traitants et ne peut se prévaloir de manquements aux descriptifs techniques pour justifier des interfaces internes manquantes.

Les seules interfaces avec la maitrise d'ouvrage sont décrites ci-dessous, le reste étant intégralement compris dans l'offre globale du titulaire.

Le CNRS prévoit :
- L'accès au site et les locaux de base vie décrits précédemment. Tout complément nécessaire pour la bonne exécution de ses prestations sera prévu par le titulaire ;

6.1. RÉCEPTION DES SUPPORTS

Avant d'entreprendre ses propres interventions, et dans un délai compatible avec le planning d'exécution, l'entrepreneur est tenu de réceptionner les locaux et supports qui lui sont livrés à l'origine du projet.

Chaque sous-traitant dans le déroulement du projet doit effectuer de même avec les sous-traitants en interface avec lui, qui le précèdent dans l'enchainement des prestations.

Il doit émettre en temps utile toutes les réserves qu'il juge nécessaires sur les défauts de réalisation des ouvrages antérieurs aux siens qui pourraient être incompatibles avec la bonne exécution de ses prestations.

L'entreprise générale est garante en tout état de cause du planning général, et des reprises qui pourraient être nécessaires en cas de défaillance dans ces réceptions successives de supports d'un sous-traitant à l'autre.

7. CELLULE DE SYNTHESE ET DE QUALITE

7.1. OBJET DE LA CELLULE DE SYNTHÈSE ET DE QUALITÉ

Elle a pour objet de permettre au titulaire de remplir efficacement ses obligations.

Elle est chargée de réaliser les études de coordination technique, sur les plans et dans l'espace, des ouvrages.

La cellule de synthèse et de qualité élabore des plans dits "plans de synthèse". Ces plans représentent les solutions apportées, dans le respect du projet :

Au fonctionnement satisfaisant de tous les systèmes,
Aux bonnes possibilités d'accès pour la maintenance,
À la compatibilité de l'encombrement avec la bonne exploitation du bâtiment.

La cellule de synthèse et de qualité provoque et anime les réunions inter-entreprises nécessaires pour guider et infléchir l'élaboration des plans d'exécution de chaque Entreprise.

7.2. DIRECTION, CHARGE ET RESPONSABILITÉ DE LA CELLULE DE SYNTHÈSE

Le titulaire a à sa charge, la réalisation des études de synthèse.

Les études comprenant le relevé et la modélisation de la charpente existante soumise aux charges projetées font partie des prestations à la charge du titulaire également.

Un responsable de la cellule de synthèse assure la direction et coordonne les études de synthèse dans le cadre du calendrier général de l'opération. La cellule de synthèse assure la superposition des plans pour déterminer les points "durs" à régler en réunion. Elle doit donc travailler en amont de la réunion DET, en préparation de cette dernière.

Les arbitrages éventuels sont assurés par la maîtrise d'œuvre en réunion de chantier.

La cellule de synthèse étend sa mission aux prestations modificatifs.

7.3. MISSION DE LA CELLULE DE SYNTHÈSE ET DE QUALITÉ

La cellule de synthèse établit, aux échelles nécessaires, du 1/100^{e} au 1/20^{e}, les plans de synthèse selon une charte graphique.

- Synthèses de tous les raccordements adductions et évacuations avec calage des fils d'eau niveaux des réseaux et de toutes autres réservations
- Synthèses des réservations
- Les plans de synthèse des réseaux intérieurs (canalisations, câbles et réseaux de toute nature)
- Les plans de synthèse des terminaux (c'est-à-dire la représentation de toutes les parties visibles, entre autres : calepinage des faux-plafonds, des luminaires, des bouches de ventilation, des accessoires courants forts et faibles, vues en élévation sur chaque face à aménager des locaux...)

Pour ce qui concerne la qualité, elle veille :

- A ce que les tâches élémentaires et l'encadrement soient confiés à des personnels ayant la compétence nécessaire.
- A ce que les ouvrages témoins, prototypes et échantillons soient répertoriés, définis, exécutés, modifiés et avalisés en temps utile,
- A ce que les interfaces entre les actions des différents sous-traitants soient inventoriées, et répertoriées sur les fiches d'interface.
- Les points clés de ces interfaces font l'objet d'une réception contradictoire (point d'arrêt).
- En cas de non-conformité ou de malfaçon, une solution de reprise est à proposer, à la charge des titulaires.

Réunion de synthèse : **2 heures minimum par semaine**, jusqu'à finalisation de la synthèse.

7.4. VALEUR DES PLANS DE SYNTHÈSE

Les plans de synthèse ne se substituent pas aux plans d'exécution.

Les plans de synthèse établis par la cellule à la charge des titulaires sont proposés au visa du concepteur et du Bureau de Contrôle en même temps que les plans d'exécution.

Chaque sous-traitant étant tenu de mener les études des ouvrages qui sont à sa charge.

7.5. REPROGRAPHIE

Le titulaire a à sa charge, les frais de reprographie des plans d'exécution supplémentaires, spécifications techniques détaillées, plans de synthèse.

Les modalités de diffusion et d'approbation tournante des documents sont définies lors de la période de préparation avec la maîtrise d'œuvre.

A minima, les plans d'exécution seront réalisés sous format Autocad + Pdf et seront à fournir en 3 exemplaires papier :

- 1 au Bureau d'études,
- 1 au Bureau de contrôle,
- 1 pour le classement chantier.

8. PRESCRIPTIONS GENERALES

8.1. CONSISTANCE DU PROJET

Les ouvrages, objet du marché, sont exécutés suivant les prescriptions et dimensions du présent document et sont conformes à la série des plans du dossier, ainsi qu'aux normes en vigueur.

Le titulaire prend possession des lieux en l'état le jour du commencement du projet.

Les prestations comprennent tous ouvrages annexes et prestations nécessaires au complet et parfait achèvement des prestations. Le titulaire fournit les installations complètes en ordre de marche, tous les prestations sont exécutés selon les règles de l'Art.

Documents techniques de référence

Les ouvrages à exécuter seront conformes à la réglementation en vigueur et notamment aux Eurocodes, aux Documents Techniques Unifiés (D.T.U.) en vigueur à la date de signature du marché, aux Normes Françaises (N.F.) et aux recommandations et règles professionnelles de l'Union Nationale de Maçonnerie publiées à la date du marché.

8.2. NORMES ET RÈGLEMENTS

Le titulaire devra observer les lois, décrets, les documents techniques unifiés et additifs, ainsi que tous les textes réglementaires applicables à la date de signature des marchés.

- Le code d'urbanisme.
- Le code du travail.
- Le code de la santé publique.
- Les règlementations relatives au classement du type de bâtiment, défini au PCTL
- Les Réglementations, les arrêtés ministériel, préfectoral ou communal, les décrets d'applications et plus particulièrement les réglementations sanitaires, acoustique, sécurité incendie et thermique correspondant au bâtiment projeté.
- Les normes françaises et européennes.
- Les avis techniques, les recommandations d'usage, les guides de bonne pratique.
- Les documents techniques unifiés.

Et plus particulièrement :

- Les normes NF EN 12741 et NF EN12128 concernant le confinement des laboratoires.
- Les recommandations de l'ASPEC et UNICLIMA pour la conception des salles biologiquement contrôlées.
- Les normes sur les filtres à air (NF 779 :2003, NF EN 1822 etc..).
- Les normes sur les réseaux aérauliques (NF EN 1507, NF 12237 etc.…).

Les guides MAP de l'AICVF pour les mises au point des installations.

8.3. PRÉCAUTIONS CONTRE LE BRUIT

Les divers matériels sont conçus et mis en place de sorte que les niveaux sonores résultants récepteurs soient masqués par l'ambiance sonore (spectrale) minimale qui règne le jour lorsque toute l'installation est arrêtée.

Ce résultat est atteint si le relief spectral résultant du fonctionnement de l'installation ajoute moins de 3 dB au bruit de fond.

En plus du bruit mesurable par sonomètre, les transmissions vibratoires des équipements parfois difficilement quantifiables doivent aussi être complètement supprimées et imperceptibles par les usagers.

À cet effet :

- Le titulaire doit toutes les études acoustiques permettant d'atteindre les performances règlementaires et du CCTP. La réalisation du projet en l'absence de ces études et vérifications se fait sous la responsabilité de l'entreprise quant au résultat, et l'expose à tous les prestations de reprise, suite à une réception infructueuse à ses frais et risques.
- Tout élément ou appareil susceptible de devenir une source de gêne sonore est sélectionné parmi les plus silencieux dans les conditions réelles de fonctionnement.
- Les socles, assises ou châssis supports sont isolés de la structure de la construction par l'intermédiaire de montages antivibratiles mieux adaptés (genre RUBATEX ou similaire).
- Les dimensionnements des vitesses d'écoulement prennent en compte l'acoustique, notamment au niveau des accidents (tés, coudes, etc…)
- Les tuyauteries sont désolidarisées de la maçonnerie au niveau de chaque traversée de mur, cloison, etc...
- Les tuyauteries susceptibles de transmettre des vibrations sont fixées au moyen de colliers isophoniques.

En outre, le titulaire est directement responsable des bruits engendrés de façon directe ou indirecte par son installation.

Il doit remédier dès l'origine des installations à toute cause pouvant engendrer des bruits sous peine de se voir refuser l'ensemble de ses prestations.

Pour ce faire, le titulaire doit si nécessaire selon l'environnement du projet missionner un BE acoustique indépendant, en charge de calculer les atténuations sonores nécessaires, et d'effectuer une campagne de mesure de l'état initial puis de réception en fin de prestations.

8.4. INTÉGRALITÉ DES INSTALLATIONS

Le titulaire remet des installations en parfait état d'ordre de fonctionnement et répondant intégralement aux impératifs d'exploitation de l'établissement.

En conséquence, il ne peut sous aucun prétexte faire ultérieurement état d'omission ou de mauvaise interprétation des documents qui lui ont été remis pour se dispenser de fournir ou d'installer une partie d'équipement dont l'absence mettrait en cause le fonctionnement de l'installation dans son intégralité ou la conformité la plus stricte à la réglementation en vigueur ou encore pour tenter de justifier une demande de supplément de prix pour la réalisation du marché à prix global ou forfaitaire.

Le présent descriptif, complété par les documents graphiques annexés, définit un projet de base auquel le titulaire se conforme.

Il en vérifie sous son entière responsabilité tous les éléments et peut proposer toute modification de détail qu'il juge présenter un intérêt quelconque dans le cadre de ce projet, chacune de ces modifications éventuelles constituant une variante à l'offre de base et étant toujours accompagnée des montants de la plus-value ou de la moins-value en résultant par rapport à cette proposition de base.

Il comprend dans son offre, sans dérogation possible à cette clause, tous les matériels complémentaires à ceux spécifiés au projet, dont l'installation est indispensable à l'exécution du programme des prestations.

Le fait pour le titulaire de respecter les clauses de spécifications des pièces écrites et des documents graphiques du DCE ne saurait en aucun cas le soustraire à sa pleine et entière responsabilité.

Le fait pour l'Entrepreneur de respecter les clauses de spécifications de la pièce écrite et des documents graphiques du dossier d'appel d'offre ne saurait en aucun cas le soustraire à sa pleine et entière responsabilité d'Entrepreneur.

8.5. MODIFICATION EN COURS DE CHANTIER

Le titulaire n'est pas fondé de réclamer un supplément de prix dans le cas où, à l'intérieur d'un local ou d'une surface quelconque, les emplacements d'équipements figurés sur plans seraient modifiés dans un rayon de 3,00 m par le Maître d'Œuvre sur le chantier.

8.6. DISPOSITIONS GÉNÉRALES CONCERNANT LES MATÉRIELS

Tous les matériels fournis par le Titulaire, quelle que soit leur catégorie, sont neufs, et conformes aux normes de l'U.T.E. et de l'AFNOR.

Les spécifications techniques minimales des matériels, matériaux ou réseaux sont définies dans « Spécifications Techniques Détaillées » de chaque descriptif prestations.

Il est précisé que l'offre de l'Entrepreneur dont le montant figure à sa soumission s'entend sans dérogation possible à ses prescriptions, pour la fourniture des dits matériels. Toute réserve sur ce point ou toute référence de l'Entreprise soumissionnaire, dans une pièce quelconque de son DCE, à des spécifications différentes, ne sera en aucun cas prise en considération au titre de la solution de base.

La prise en considération de telle ou telle de ces variantes (si les variantes sont autorisées par le règlement de consultation) restera dans tous les cas soumise à l'agrément préalable du maître d'ouvrage qui reste seul juge de leur acceptation, à partir de l'analyse technique établie par le Maître d'Œuvre.

Les matériels sont standardisés : les mêmes sont installés chaque fois qu'il est fourni une spécification technique identique au présent CCTP ou une même représentation graphique sur documents annexés.

8.7. INSTALLATION ET ENTRETIEN DU CHANTIER

Le chantier étant dans un volume existant, les points de livraisons d'adduction et d'assainissements sont sur site.

De ce fait, le Maître d'Ouvrage répond à l'article 238-40 à 45 du code du travail (dispositions relatives aux comités d'hygiène, de sécurité et des conditions de travail) et l'entreprise titulaire du marché s'engage à assurer les raccordements nécessaires au bon fonctionnement du chantier dans le cadre de son offre.

L'installation de chantier est comprise dans le forfait et comprend toutes les adaptations nécessaires pour répondre au phasage prestations ainsi que les sujétions courantes définies ci-dessous :

a) Raccordement BT. et mise en place d'un coffret électrique de chantier qui devra être réceptionnée par un bureau de contrôle.

b) Alimentation EF depuis futur point d'alimentation de la nouvelle installation.

c) Divers courants :

- Mise en place de l'ensemble des équipements nécessaires au respect de la législation relative à l'hygiène.
- Mise en place de l'ensemble des ouvrages de protection conformes à la législation relative à la sécurité sur chantier et du travail.
- Protection des ouvrages existants, conformément aux pièces graphiques.

d) Bennes à gravats à la charge de l'entreprise général compris emport aux décharges.

e) Mise en place de tous ouvrages de protection

f) Fourniture et mise en service des échafaudages nécessaires.

g) Aménagement et entretien des locaux de vie (réfectoire, sanitaires, ... etc.) Laissés à disposition par la maitrise d'ouvrage

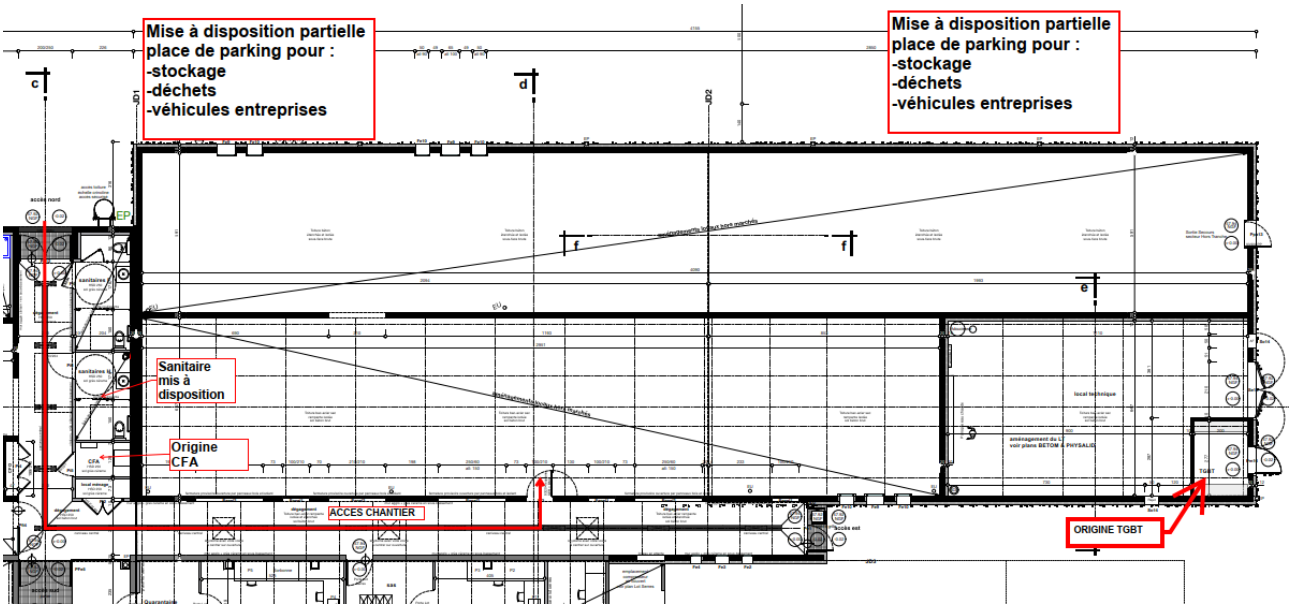
h) L'entreprise aura à sa charge la fourniture et pose de clôtures de chantier en panneaux grillagés fixées sur plots béton afin d'identifier une zone chantier extérieure pour le parking de véhicules, stockage des matériaux et bennes. Cette prestation comprendra aussi la fourniture et pose d'un portail pour l'accès.

i) Fourniture et mise en place d'un panneau de chantier.

j) Nettoyage hebdomadaire du site.

k) Entretien accès du chantier (couloirs, patio, etc..) et voiries intérieures.

l) L'entreprise intégrera dans son offre les exigences du P.G.C.



La base chantier sera localisée sur le parking, pour accommoder les containers de stockage, les bennes de déchets et les véhicules du personnel de chantier. Le titulaire transmettra un PIC avec son offre pour juger de la place qu'il demande, à minimiser autant que possible.

L'accès chantier sera prévu par l'accès nord telle que représentée sur plan. Cette circulation sera protégée au sol pour la durée du chantier.

8.8. HORAIRES D'OUVERTURE ET FERMETURE DU CHANTIER

Le site est généralement ouvert et occupé de 7h du matin à 19h00.

Le chantier devra s'adapter à ces horaires, sauf dérogation vue avec le maitre d'ouvrage (par exemple pour des prestations bruyants qu'on préfèrera exécuter hors horaires d'occupation).

La prestation comprendra la fermeture du chantier par un responsable du titulaire tous les jours ouvrés à 19h00 au plus tard.

8.9. PLAN D'ORGANISATION DU CHANTIER

Le chantier est régi par un coordonnateur de sécurité.

Dans un délai de 20 jours à compter de la notification de l'Ordre de Service leur prescrivant de commencer les prestations, les entrepreneurs devront soumettre à l'approbation du Maître d'œuvre et du Maître d'ouvrage, un plan d'organisation du chantier.

Cette organisation concerne aussi bien les extérieurs que les intérieurs.

L'approbation de ce plan, par le Maître d'œuvre n'atténue en rien la responsabilité des entrepreneurs.

8.10. PRESTATION À LA CHARGE DU MAÎTRE D'OUVRAGE

- L'eau, l'électricité et l'énergie pour les essais.
- Une analyse de la qualité de l'eau distribuée.
- L'analyse de risque des locaux (sanitaire, hygiène, confinement, sécurité).
- La mise à disposition du personnel pour les formations générales et techniques.
- La prise en charge de l'exploitation des installations dès la réception des prestations.
- Les extincteurs.
- La fourniture et pose des plans d'évacuation, ainsi que la mise à jour des plans d'évacuation et d'intervention existants prenant en compte les nouveaux aménagements.

9. ETUDES / DOE :

9.1. DOCUMENTS TECHNIQUES

Les prestations et la mise au point des détails d'exécution sont conduits en respectant les prescriptions techniques, règles de calculs et documents techniques en vigueur au moment de la remise des offres.

9.2. DOCUMENTS À REMETTRE À L'APPUI DE L'OFFRE INITIALE

Les pièces à remettre sont indiquée au RC.

L'Entrepreneur pourra à sa convenance apporter toute adjonction éventuelle au cadre DPGF annexé, sans toutefois supprimer aucun des postes d'ouvrages y figurant.

Les éventuelles quantités mentionnées à ce cadre le sont à titre indicatif et elles seront obligatoirement vérifiées par l'entrepreneur et éventuellement modifiées sous son entière responsabilité.

Les propositions éventuelles en variante sont à la diligence de l'Entrepreneur avec descriptif technique, incidences financières individuelles sur le montant de la proposition de base et incidences planning.

9.3. ÉTUDES D'EXÉCUTION ET DE SYNTHÈSE À LA CHARGE DE L'ENTREPRISE

Les études d'exécution et de synthèse sont à la charge de l'entreprise.

Les prédimensionnements inscrits dans les plans et les pièces du marché sont donnés à titre indicatif et ne dégagent en rien la responsabilité de l'entreprise qui devra réaliser les ouvrages en fonction de ses propres plans d'exécution.

9.3.1. Forme et présentation des documents

Tous les livrables sont fournis en format numérique exploitable (.doc, .xlsx, PDF, dwg, ou .ppt) et format papier. Le nombre d'exemplaire pour chaque livrable est spécifié ci-avant.

Tous ces plans sont réalisés sous format IFC avec export PDF et DWG ou DXF pour reproduction à l'échelle 1/50 minimum.

Les plans sont réalisés avec soin et suivant les normes relatives au dessin technique, le cas échéant les plans peuvent être refusés.

Tous les documents produits sont conformes à la charte du Maître d'Ouvrage.

Tous les plans transmis pour VISA ou final (avec BPE) sont remis en 4 exemplaires « PAPIER » et un exemplaire électronique

- 1 exemplaire BET
- 1 exemplaire MO
- 1 exemplaire bureau de contrôle
- 1 chantier dans classeur

L'ensemble des documents sont rassemblés dans un ou plusieurs classeurs avec sommaire, intercalaire, de manière à être facilement utilisable.

Les copies des bordereaux de remise sont transmises à l'Ordonnancement, Pilotage et Coordination (OPC).

9.3.2. Cadencement des études

Au moins 21 jours avant la date d'exécution de l'opération élémentaire concernée (date portée sur le calendrier de prestations), les plans d'exécution, d'atelier, de calepinage et de détails, les dossiers techniques qui s'y rapportent, sont à transmettre en 3 exemplaires (1 au Bureau d'études, 1 Bureau de Contrôle, 1 à la maîtrise d'ouvrage).

Ne peuvent recevoir un commencement d'exécution que les prestations définis sur les plans et documents ayant été acceptés par le Maître d'Œuvre et le Bureau de contrôle, qui se réservent un délai de quinze jours pour retourner les plans soumis à leur acceptation.

La vérification et la mise au point, par le Maître d'Œuvre, des documents présentés par le titulaire, laissent entière la responsabilité de ce dernier. La vérification et l'acceptation de principe des documents ont pour seul but de s'assurer qu'ils ne sont pas contraires à l'esprit du C.C.T.P.

Étape 1

- La liste complète des documents d'étude (plans, calculs, STD, analyse fonctionnelle, etc…) avec : numéros, titres, dates de première diffusion.
- Plans de réservations et de Génie Civil
- Plans de repérage de second oeuvre
- Le plan d'état des lieux et d'identification des réseaux pour le raccordement des futures installations
- Plans de base des équipements de génie climatique pour les Études et Plans de synthèse TCE sur la base des plans BET. Il y est mentionné, les intentions de passage des réseaux, les implantations et dimensionnement des gros équipements et l'implantation des terminaux avec indication du prédimensionnement et des espaces nécessaires aux opérations de mise au point et de maintenance de l'ensemble des installations

Étape 2

- Les plans d'exécution
- Les plans de synthèse définitifs TCE réseaux (en coordination avec les autres corps d'état)
- Les plans, listes et détails d'interface, y compris :
    - Plans de renfort cloisons industrielles
    - Réservations cloisons industrielles
    - Plans de détail de mise en œuvre des sols

Étape 3

Plans d'Atelier et de Chantier (PAC)

- Les plans d'atelier et de chantier, coupes, détails de fabrication ou de mise en œuvre, définition des structures de supportage.
- Les plans de montage des locaux techniques au 1/20 avec coupes et élévations
- Les plans de localisation des espaces de maintenance avec repérage des équipements techniques et dispositions d'accessibilité : matériel, organes de réglage, organes de régulation …

Schémas de principe : mise à jour suivant étude titulaire

- Schémas de principe hydraulique de l'installation identifiant tous les éléments installés (isolement, équilibrage, régulation, …).
- Schémas de principe aéraulique de l'installation identifiant tous les éléments installés (isolement, équilibrage, régulation, …).
- Schémas unifilaires électriques accompagnés des notes de calcul

Notes de calculs et STD (voir aussi les tableaux détaillés au chapitre « Études » du STD).

- Bilans thermiques chaud et froid
- Dimensionnement des installations de conditionnement d'air
- Dimensionnement des installations de ventilation
- Dimensionnement des réseaux de distribution hydraulique et aéraulique
- Tableau de détermination des terminaux de restitution
- Calculs acoustiques et détermination des pièges à son
- Débit d'EF, EFO et ECS.
- Notes de calcul d'éclairement
- Bilan de puissance électrique général du projet et détaillé pour chaque armoire
- Spécification technique détaillée du matériel proposé avec indication des délais d'approvisionnement pour tout matériel proposé.

Sélections et STD (voir aussi les tableaux détaillés au chapitre « Études » du chapitre 4 STD).

- Tableau de détermination des terminaux
- Dimensionnement des vannes de régulation et de leur autorité de contrôle.
- Spécification technique détaillée du matériel proposé avec indication des délais d'approvisionnement et notation selon tableau proposé pour tout matériel proposé.

Etape 4

- Les DAF avec dossier technique et les échantillons du matériel proposé
- Le STD amendé des spécificités du produit et du fabricant
- Les documentations techniques des fabricants
- Les ATex ou ATec du CSTB pour les produits proposés
- Schémas et organigrammes détaillés de la régulation et GTC

Etape 5

- Le dossier technique définitif du matériel accepté

<u>Électricité Régulation</u>

- Schémas des armoires, coffrets et installations électriques propres aux titulaires présentés dans un cahier A3 regroupant :
    - Schéma repéré,
    - Nomenclature détaillée dont marque et référence complète,
    - Plans de bornier,
    - Plans de face avant,
    - Plans de disposition interne,
    - Les carnets de câbles.
- Analyse fonctionnelle générale des installations

Etape 6

Le Dossier commissionnement (dossier metteur au point) :

- Analyse fonctionnelle définitive des installations (GTC)
- Schémas et organigrammes détaillés définitifs de la régulation et GTC
- Cahier « MAP » méthodes d'essais et mise en service avec PV type d'essais
- Plans de localisations de tous les organes et équipements nécessitant une intervention de mise au point, d'entretien ou de maintenance avec indication des dispositions et des espaces d'accessibilité à ses derniers
- Nomenclature de tous les organes et équipements techniques des installations avec codification de type GMAO conforme à la charte du Maître d'Ouvrage.

Etape 7 - Aux OPR

- Le dossier DOE préliminaire
- Le DIUO préliminaire
- Le dossier de commissionnement (90% finalisé)
- La qualification de l'installation

Etape 8 - En fin d'année de parfait achèvement

- Un état détaillé des interventions dues à la Garantie de Parfait Achèvement (GPA).
- La mise à jour des divers dossiers (DOE-DUIO-MAP) pour intégration des modifications éventuelles durant les interventions GPA.
- Les PV d'essais finaux avec évaluation des performances des installations réalisées dans le 11ème mois après mise en service.

9.3.3. Approbation des documents d'étude par le maître d'œuvre

Par documents d'études, on entend notes de calculs, fiches matériels, plans, etc…

Chaque diffusion comprend les documents et la liste des documents demandés ci avant, stipulant pour chaque document les différents indices soumis à l'approbation avec leurs dates de diffusion et la mention « visa sans observations », ou « visa avec observations » ou « avis suspendu ».

Tout document refusé est soumis jusqu'à ce qu'il n'y ait plus d'observations.

Les plans corrigés et transmis sur le chantier « Bon pour exécution » sont transmis en copie à la Maîtrise d'Œuvre.

Le respect des délais de prestations ne peut être remis en cause du fait des difficultés rencontrées dans l'approbation des documents.

Aucun matériel n'est commandé sans accord donné par le maître d'œuvre sur la fiche d'approbation correspondante.

L'approbation d'un document quel qu'il soit ne dégage en aucun cas la responsabilité du titulaire

Tout travail exécuté selon des documents non approuvés peut à la demande du maître d'œuvre, être refait en tout ou partie et ce aux frais du titulaire.

9.3.4. Approbation des plans par l'organisme de contrôle

Le titulaire diffuse les plans à l'organisme de contrôle mandaté par le maître d'ouvrage, afin que cet organisme procède au contrôle en regard des normes en vigueur. Cette approbation est obtenue avant l'exécution des prestations.

9.4. DOCUMENTS À FOURNIR À LA FIN DES PRESTATIONS : D.O.E / DIUO / DIME

Avant remise des DOE définitifs, il sera remis, lors de la journée des O.P.R. un jeu au BET pour validation.

Après validation et amendement éventuel, il est procédé à la remise en format papier de 4 exemplaires du dossier D.O.E définitif (plans, schémas, analyse fonctionnelle) + 1 format informatique (comprenant tous les documents listés ci-dessous).

Le titulaire remet l'ensemble des documents pour l'élaboration du D.I.U.O . :
Liste d'ouvrages à entretenir,
Conditions d'entretien,
Moyens d'accès, …

Le titulaire remet un dossier DIME, récapitulant les principaux aspects de maintenance et dépannage du projet, à l'attention du mainteneur :
Liste des contacts pour le matériel installé
Notice descriptive des installations techniques et de la régulation, de type notice utilisateurs.
Plans DOE simplifiés pour vision rapide des principaux éléments du projet
Liste de matériel de premier secours à tenir en stock pour les interventions rapides de dépannage

9.5. DOSSIER DE RÉCOLEMENT

L'entreprise fournira à ses frais un dossier de plans de récolement en 4 exemplaires, dans un délai de quinze jours (15), après la date des O.P.R.

Les pièces sont rassemblées dans un ou plusieurs classeurs avec sommaire, intercalaire, de manière à être facilement utilisable.

Le dossier comprendra :

- Toutes les notes de calcul de dimensionnement, avec récap des hypothèses de base
- Tous les plans EXE,
- Un dossier complet de suivi de bétons mis en œuvre, et autres autocontrôles
- Les fiches techniques de produits utilisés et mise en œuvre, avec le cas échéant leur avis technique et PV de classement, résistance.

Chaque sous-traitant se réfère au CCTP pour les demandes d'éléments complémentaires à joindre à son dossier D.O.E.

L'ensemble du DOE est aussi remis aussi sous format informatique, avec pour chaque type de prestations selon le cas :

- Le cahier de tout le matériel conforme à l'exécution
    - La notice de description de l'installation
    - Les notes de calcul, de dimensionnement, de sélection des équipements
    - Tous les documents textes et notices fabricants format PDF, indiquant les modèles précis et options retenues, les points de sélection, etc…
    - Les notices de mise en service, d'entretien et de maintenance de tout le matériel
    - La liste des pièces de rechange nécessaire à la maintenance et la périodicité de leur remplacement.
    - Les coordonnées complètes de tous les fournisseurs

- Tous les documents du dossier mis à jour « conformes à l'exécution »
    - Tous les documents graphiques au format source (DWG, DXF, IFC) et PDF.
    - Tous les plans du dossier (y compris plans de localisation des organes et intégration de la codification de type GMAO)
    - La nomenclature de tout le matériel mis en œuvre avec références fournisseur et codification de type GMAO.

- Le dossier commissionnement dûment rempli avec
    - Fiches des PV d'essai, certificats d'épreuve et autocontrôle durant le chantier
    - Fiches et PV d'essais du commissionnement (débits, pressions, températures, niveaux sonores, cascades de pression, etc…)
    - Le tableau des valeurs de réglages et de repérage de tous les organes d'équilibrage
    - Le tableau des points de consigne de régulation, et des paramètres de réglage de boucles de contrôle.
    - Les bordereaux d'essais AQC.
    - L'attestation de conformité de l'organisme de contrôle.
    - Les agréments pour le matériel de sécurité.
    - L'Attestation du contrôle de la désinfection du réseau d'eau potable.

- L'analyse fonctionnelle mise à jour « conforme à la mise en service » avec intégration de la table des variables, les points de consigne et les paramètres de réglage des boucles de contrôle mis en place à la mise en service.
- Les programmes informatiques de régulation en code source éditable.

L'ensemble de ces documents est rigoureusement conforme aux installations réalisées et comporte l'ensemble des renseignements permettant une utilisation efficace par l'exploitant.

9.6. RÉCEPTION DES PRESTATIONS

Lors de la journée des OPR, le titulaire devra obligatoirement fournir en début de réunion, en 1 exemplaire :

- Classeur technique comportant :
    - Les plans à jour, recollés, ou à minima annotés pour recollement
    - Les fiches techniques,
    - Avis technique de tous les produits mis en œuvre.

- Dossier chantier comportant le récapitulatif de tous les essais réalisés sur chantier :
    - PV béton,
    - Essais à la plaque,
    - Carottage,
    - Rapports d'essais CVC, ELEC, REGUL
    - Etc…

Du plus, l'entrepreneur apportera pour la journée :

- Une règle de 2 m,
- Un niveau,
- Une équerre,
- Une échelle,
- Un seau d'eau.
- Les appareils de mesure de débits d'air, d'eau
- Un thermomètre électronique étalonné
- Un sonomètre étalonné

10. RESPECT DE L'ENVIRONNEMENT ET NETTOYAGE

10.1. RESPECT DE L'ENVIRONNEMENT

Gestion des déchets

- L'entreprise devra assurer une gestion des déchets dans les respects des prescriptions indiquées par la loi n° 92.646 du 13 juillet 1992, relative à l'élimination des déchets, en appliquant le tri (inertes, DIB, DIS) et garantissant la traçabilité des déchets.

Dommages sur ouvrages existants

- L'Entrepreneur devra veiller scrupuleusement à ce qu'aucun dégât ne soit commis sur les ouvrages et aménagements existants et, notamment, sur les voiries et assises en sols traités et ouvrages d'assainissement. En cas de dégâts, les prestations seront réalisés par une entreprise choisie par le Maître d'ouvrage, et les frais en résultant seront déduits des sommes dues à l'Entrepreneur.

- Nettoyage des voiries :
  L'Entrepreneur devra veiller en permanence à la propreté des chantiers et procéder aux nettoyages prescrits par le Maître d'oeuvre. Si les matériaux sont répandus accidentellement sur les ouvrages, l'Entrepreneur sera tenu de procéder immédiatement, et obligatoirement sous surveillance du Maître d'oeuvre, au balayage et au nettoyage des lieux avec arrosage sous pression. En cas de non nettoyage dans les vingt-quatre (24) heures, le Maître d'œuvre se réserve le droit de faire procéder à ces prestations par une entreprise de son choix, les frais correspondants étant déduits des sommes dues à l'Entrepreneur.

- Remise en état du terrain :
  A la fin des prestations et avant l'intervention des entreprises assurant les aménagements extérieurs, l'entreprise de Gros-œuvre aura à sa charge la remise en état originel des zones de terrain ayant servi aux installations de chantiers, voies de grues, station de bétonnages, aires et locaux de stockage, circulations, ... etc. Les socles béton et ouvrages divers évacués aux décharges publiques.

10.2. NETTOYAGE DE FIN DE CHANTIER

En fin de chantier, juste avant les O.P.R., le nettoyage général comprend :

- Le balayage et le lavage des sols,
- L'enlèvement des traces d'enduits,
- Le dégagement des joints de toute nature, prévus pour assurer librement les mouvements des structures
- L'élimination de toutes les traces de détritus, coulures, laitances, produits d'injection, à l'intérieur et à l'extérieur
- La vérification et dégagement de tous les dispositifs d'appuis, joints de dilatation, conduits d'évacuation, piquages de canalisations
- Le nettoyage des sanitaires, mobilier divers.
- Le nettoyage (et remise en état éventuel) des abords chantier et toutes les zones ayant servi d'accès chantier

10.3. NETTOYAGE DE FINITION

Le nettoyage comprendra pour tous les locaux, compris locaux techniques, et pour toutes les circulations horizontales :

- Un balayage général, un dépoussiérage et l'enlèvement des résidus et gravats aux décharges publiques,
- Le lavage des sols,
- Le nettoyage des appareils sanitaires, des robinetteries et des meubles supports, y compris intérieur.
- Le nettoyage des appareils électriques,
- Le nettoyage des menuiseries,
- Le lavage des vitres (intérieur et extérieur),
- Le nettoyage des quincailleries sur portes,
- Le nettoyage des tâches de peinture, joints silicones, etc…
- Le nettoyage des bouches d'entrée d'air et de V.M.C.

Ces prestations seront exécutés avec des produits adéquats, l'emploi des produits abrasifs ou d'acides attaquant les matériaux étant formellement prohibé.

11. MISE EN SERVICE, RECEPTION, GARANTIE

11.1. MISE AU POINT ET MISE EN SERVICE

Le titulaire réalise l'ensemble de la mise au point et mise en service de son installation, décrit plus en détail au chapitre suivant commissionnement et qualification.

Préalablement à la période d'essais, le titulaire établit un cahier de méthode Mise Au Point (MAP) d'essais avec modèle des divers PV d'essais. Il est fourni à l'avance à la Maîtrise d'œuvre pour accord et observations éventuelles.

Les essais sont alors réalisés suivant ce cahier. Les PV essais y afférant sont dûment remplis. Ce cahier et les PV font partie des pièces DOE remis à la réception des prestations.

Quinze jours avant la fin de période de parfait achèvement des prestations (soit 1 an après la réception) le titulaire réalise un contrôle du bon fonctionnement des installations avec une campagne de mesurage de valeur significative (températures, débit, etc…) pour identification d'une dérive éventuelle avec les valeurs de mise en service ou des données de bases du présent CCTP. Le titulaire établit un PV de ce contrôle.

L'entrepreneur établit un PV de ce contrôle.

11.2. RÉCEPTION

Les OPR sont réalisées après la MAP, la mise en service initiale de l'ensemble des installations, et la réception par la maîtrise d'œuvre des fiches de test.

La réception n'est prononcée que si, lors de la visite de vérification de conformité par référence au cahier des charges, il n'a pas été fait de remarque et seulement si les essais ont donné entière satisfaction.

Il sera par ailleurs nécessaire d'obtenir un rapport vierge du bureau de contrôle, et un rapport de qualification favorable pour prononcer la réception finale du projet.

Après accord des parties et si les conditions de bon fonctionnement et de conformité sont vérifiées, la réception est prononcée par le CNRS.

Toutes les réserves formulées par le CNRS ou l'Organisme de Contrôle agréé, doivent être levées dans le délai précisé dans le procès-verbal de réception préalable.

Passé ce délai, le CNRS peut faire exécuter les prestations aux frais et risques du Titulaire.
À la fin des prestations, la réception définitive est prononcée.

11.3. GARANTIE

Le titulaire a à sa charge, en outre des garanties matérielles des fournisseurs, les garanties décennales des éléments des installations incorporés au Gros-Œuvre. Pendant cette période, toute réparation de vice-construction, aussi bien de son fait que de celui des fabricants, sont à la charge du titulaire qui assure le remplacement des pièces défectueuses et la main-d'œuvre correspondante dans un délai maximal d'une semaine à compter du signalement par le MO.

Durant la période préliminaire des essais avant réception, le titulaire prend à sa charge tous les frais de matériel de contrôle, d'outillage, de main-d'œuvre.

Le titulaire s'engage en ce qui le concerne, ainsi qu'en ce qui concerne ses sous-traitants éventuels et fournisseurs, à ce qu'il soit en possession des licences nécessaires pour les systèmes, procédés ou objets employés, garantissant le Maître d'Ouvrage contre tout recours qui peut être exercé à ce sujet par des tiers.

La date d'effet des garanties démarre à la date de réception globale du chantier voire à la date de levée des réserves si les réserves de réception sont jugées impactantes sur le bon fonctionnement.

Toutes extensions de garanties des fournisseurs seront réputées comprises dans l'offre des entreprises. Pour pallier les difficultés de garanties en phase GPA liées au décalage possible entre la date de mise en service constructeur et la date de réception du chantier, l'entreprise offrira une **garantie de 2 ans** sur tout le matériel installé, indépendamment des garanties offertes par le constructeur.

Le titulaire justifie d'un SAV disponible dans le département 34 ou un département limitrophe.

11.4. ANNÉE DE PARFAIT ACHÈVEMENT

Les délais des interventions ou garanties n'excédant pas 24 heures (VINGT QUATRE) en cas d'arrêt des parties des installations ou en cas de fonctionnement partiel empêchant l'utilisation normale des locaux.

Le titulaire garantit l'ensemble des installations pendant les deux premières années à dater de la réception. (Hors exploitation et maintenance à charge du MO)

Le titulaire reste garant de l'ensemble des installations pendant la première année à dater de la réception. (Hors exploitation et maintenance à charge du MO)

À la fin de la période de l'année de parfait achèvement une ultime réunion est tenue (MO – MOE – Entrepreneur) pour délivrer le Quitus parfait achèvement à l'appui d'un rapport GPA établi par l'entrepreneur.

Ce rapport fait état des diverses interventions réalisées pendant la période de GPA (désordre, correction, résultat) et comprend les attestations des diverses formations et le PV de la visite de contrôle et évaluation final. Il comprend :

- Un état détaillé des interventions dues à la Garantie de Parfait Achèvement (GPA).
- La mise à jour des divers dossiers (DOE-DUIO-MAP) pour intégration des modifications éventuelles durant les interventions GPA.
- Les PV d'essais finaux avec évaluation des performances des installations réalisée dans le 11ème mois après mise en service.

11.5. FORMATION

Le titulaire assure, via des formations, le transfert de compétences relatif aux installations qu'il livre.
Les formations sont réalisées aux dates fixées en accord avec le Maître d'ouvrage, par un représentant qualifié du Titulaire. Le personnel à former est désigné par le MO. Les formations comportent à minima les éléments suivants :

- ½ journée en cours de chantier pour visualisation des équipements avant fermeture des faux plafonds, coffre et goulottes
- ½ journée de formation réalisée 1 semaine après la mise en service répartie ainsi : 2h régulation et automatismes. 1h équipements.

Pendant cette période, le représentant du titulaire instruit le personnel de la constitution de tous les appareils ainsi que du fonctionnement et du réglage de tous les organes de commande, de sécurité et de contrôle et lui donne en outre tous les renseignements indispensables pour assurer le fonctionnement normal et l'entretien courant de l'installation.

12. COMMISSIONNEMENT

12.1.1. Généralités

Les essais sont planifiés et effectués par le titulaire avant tout contrôle de réception.

Le titulaire consigne en temps utile tous les résultats relevés dans des fiches de test qu'elle a établi et soumis au Maître d'œuvre dans le dossier MAP 4 semaines avant le début des essais.

Précisions sur le dossier MAP :

- Le dossier MAP indique la procédure générale et le planning prévisionnel des tests et du commissionnement.
- Chaque élément de l'installation est testé et contrôlé. Le dossier MAP indique
    - Les actions préliminaires aux tests (nettoyages des réseaux, vérification des supports, branchements, etc…)
    - Les tests préliminaires effectués en cours de chantier ou au début du commissionnement.
    - Les tests de performance effectués durant la mise au point des installations.
- Les procédures suivies pour la mise au point sont bien détaillées.
- Les certificats de calibrage des appareils utilisés sont fournis au dossier.
- Les personnels affectés à la mise au point sont indiqués dans le dossier.

Les moyens nécessaires aux essais, personnel et appareils, sont fournis par le titulaire.

Il assure les formalités auprès des différents organismes et établit, pour le Maître d'Ouvrage, toutes les déclarations réglementaires. Le titulaire se fait assister par les constructeurs pour les essais de matériels spécifiques.

- Les essais et leur consignation portent sur la totalité et non des sondages
- Les points de contrôle indiqués ci-après sont un minimum mais ne sont en aucun cas limitatifs ou exhaustifs.
- Tous les matériels et organes sont essayés et contrôlés par rapport à leurs performances affichées par le constructeur
- Des mesures acoustiques portant sur 5% des locaux à définir avec le Maître d'Œuvre sont effectuées en dBA et éventuellement par bandes de fréquence, à 1,50 m du sol et de la source sonore dans le local.

Les descriptions d'essais suivant sont un minimum, non exhaustif, et l'entreprise devra, selon les spécificités de sa conception, définir dans son cahier MAP la liste des essais qu'elle devra effectuer et selon quelle méthodologie pour prouver le parfait fonctionnement de l'installation livrée, notamment sur le sujet du confinement.

12.1.2. Essais de réseaux hydrauliques

Les points suivants sont à contrôler (au minimum) :

Étanchéité des réseaux :

100% des réseaux sont testés avant calorifugeage.

La pression d'épreuve est au minimum 1,5 fois la pression d'utilisation maximale et jamais inférieure à 6 bars.

La durée de la mise en pression est au minimum de 2 heures après stabilisation de la pression.

Pompes :

- Pression amont / aval
- Débit
- Point de fonctionnement de la pompe indiqué sur le courbe constructeur
- Vitesse de rotation, ampérage, fréquence du variateur de vitesse le cas échéant
- Asservissements :
    - Démarrage/arrêt, commande manuelle
    - Permutation automatique des pompes doubles
    - Fonctionnement de la régulation : points de consigne, bandes proportionnelles, lois de régulation, arrêt/démarrage suivant demande.

Éléments de réseaux

- Batterie : test de la perte de charge hydraulique au débit nominal
- Échangeur : test de la perte de charge hydraulique au débit nominal
- Vannes motorisées : fonctionnement
- Traçage : test de fonctionnement

Équilibrage des réseaux :

Test des débits dans toutes les branches équipées d'une vanne d'équilibrage

Les résultats sont présentés de manière à indiquer clairement la localisation des mesures, le débit nominal, le débit mesuré, et la variation en %, ainsi que le réglage de chaque organe d'équilibrage

Les critères d'acceptation sont les suivants :

Emplacement de la vanne	Climatisation	Chauffage	
		DT < 20°C	DT > 20°C
Unités terminales	+ 15% - 10%	+ 15% - 10%	+ 15% - 5%
Batteries principales, échangeurs, branches principales, pompes, équipements	+ 10% - 5%	+ 10% - 5%	+ 10% - 5%

12.1.3. Essais des réseaux aérauliques

Les points suivants sont à contrôler (au minimum) :

Étanchéité des réseaux :

Jusqu'à 10% des réseaux peuvent être testés.

Environ à mi chantier et avant la pose du calorifuge, le maître d'œuvre désigne les réseaux à tester. En cas de résultats défavorables, des tests complémentaires sont demandés jusqu'à hauteur de 50% des réseaux sans donner lieu à compensation.

La partie de réseau à tester est à bouchonner. Le test s'effectue à la pression de service maximale du réseau. Le test dure au moins 15 minutes et le débit de fuite ne doit pas augmenter durant cette période. En fin de test, le ventilateur de test est coupé pour remettre la pression à zéro, puis redémarré immédiatement pour vérifier que le taux de fuite n'est pas supérieur au test précédent.

Centrale de traitement d'air :

- Différence de pression des filtres neufs
- Ventilateur : 2 tests avec filtres neufs et avec simulation d'encrassement des filtres par obturation partielle de ces derniers
    - Pression amont / aval
    - Débit
    - 3 Points de fonctionnement (filtre propre, semi-encrassé, encrassé) du ventilateur indiqué sur le courbe constructeur
    - Vitesse de rotation, ampérage, fréquence du variateur de vitesse le cas échéant
- Asservissements :
    - Démarrage/arrêt, commande manuelle
    - Asservissements des registres. Test de l'arrêt CTA en cas de fermeture des registres.
    - Fonction antigel
    - Fonctionnement de la régulation : points de consigne, bandes proportionnelles, lois de régulation, arrêt/démarrage CTA suivant demande.

Equilibrage des réseaux :

Test des débits à chaque bouche de soufflage et de reprise.

Test des débits dans les branches principales et dans toutes les branches équipées d'un registre d'équilibrage

Les résultats sont présentés de manière à indiquer clairement la localisation des mesures, le débit nominal, le débit mesuré, et la variation en %, ainsi que le degré de fermeture ou le réglage de chaque organe d'équilibrage

Les critères d'acceptation sont les suivants :

Emplacement du registre	Branche ou terminal desservant :	
	Un local unique	Plusieurs locaux
Chauffage ou climatisation		
Branches ou terminaux	+ 10% - 10%	+ 10% - 5%
Ventilateur	+ 10% - 5%	+ 10% - 5%
Ventilation (sans chauffage ou climatisation)		
Terminaux	± 15%	+ 15% -10%
Branches et ventilateur	+ 10% - 5%	+ 10% - 5%

Nota - Les débits de ventilation règlementaires sont respectés sans tolérance négative.

12.1.4. Essais électriques

- Valeurs des tensions et intensités absorbées sur les moteurs supérieurs à 1 kW (pompes, ventilateurs, …)
- Fonctionnement des lampes de tests, voyants d'alarmes, boutons de commande manuelle, asservissements câblés
- Équilibrage des phases avec toutes les installations à pleine capacité.
- Thermographie infrarouge des armoires électriques à pleine capacité.
- Test de la ventilation
- Essais ponctuels de la continuité de la mise à la terre des équipements (chemin de câbles, porte CTA, etc…)
- Test de la correction du facteur de puissance

12.1.5. Essais des automatismes et asservissements

- Essais des vannes et registres motorisés, test de sécurité positive le cas échéant.
- Essai des fonctionnalités du contrôle, fonction, par fonction, et des défaillances et modes dégradés
- Essai des reports aux voyants et des alarmes

12.1.6. Mise en service Eté / Hiver

L'installation est vérifiée afin de confirmer que les performances demandées au CCTP sont bien réalisées. Ces essais sont refaits une deuxième fois à la température extérieure de référence citée au CCTP pour le chauffage et la climatisation.

CHAPITRE 01 GROS ŒUVRE - CHARPENTE MÉTALLIQUE – RÉSINE

1. PRESCRIPTIONS TECHNIQUES PARTICULIERES

1.1. DOCUMENTS TECHNIQUES DE RÉFÉRENCE

Les ouvrages à exécuter seront conformes à la réglementation en vigueur et notamment aux Eurocodes, aux Documents Techniques Unifiés (D.T.U.) en vigueur à la date de signature du marché, aux Normes Françaises (N.F.) et aux recommandations et règles professionnelles de l'Union Nationale de Maçonnerie publiées à la date du marché.

1.2. RÉFÉRENCES AUX TEXTES

Tous les marchés sont soumis aux règles définissant les caractéristiques et conditions de mise en œuvre des matériaux et ensembles utilisés, et constituant les normes D.T.U., instructions et règlements en vigueur au moment de l'exécution. Ces documents ne sont pas reproduits dans le présent descriptif car supposés connus de l'Entrepreneur, qui se doit de les respecter. En particulier, il est imposé l'observation et le respect :

- Des prescriptions des Documents Techniques Unifiés et des Normes Françaises de l'Association Française de la Normalisation, regroupées dans le R.E.E.F. édité sous les auspices du Ministère de l'Equipement et du Logement.
- Des règles de calculs imposées par le Ministère de l'Equipement et du Logement.

L'entreprise se référera notamment aux D.T.U. suivants :

- D.T.U. 21 et NF EN 206-1 : exécution des prestations en béton
- D.T.U. 26.2 et 26.2/52.1 : chapes et dalle à base de liants hydrauliques,
- DTU n° 32.1 construction métallique charpente en acier,
- La norme NFP 24-351 – Protection contre la corrosion.
- Cahiers des prescriptions générales applicables aux prestations de serrurerie, quincaillerie et petite charpente métallique, édités par le C.S.T.B.

- et aux règles de calculs suivantes :
    - Eurocode 0 - EN 1990 : Base de calcul des structures
    - Eurocode 1 - EN 1991 : Actions sur les structures
    - Eurocode 2 - EN 1992 : Calcul des structures en béton
    - Eurocode 4 - EN 1994 : Calcul des structures mixtes acier-béton
    - Eurocode 6 - EN 1996 : Calcul des ouvrages en maçonnerie
    - Eurocode 8 - EN 1998 : Calcul des structures pour leur résistance aux séismes (12 documents)

et aux normes suivantes :

- Règlement sanitaire départemental,
- Décret du 14 novembre 1988 relatif à la protection des travailleurs,
- Décret n°65-48 du 8 janvier 1965 sur l'hygiène et la sécurité des travailleurs,
- Loi N° 75-663 / 76-663 / 92-646 relatives à la protection de l'environnement et au tri des déchets,

- Circulaire du 15 février 2000 relative à la planification et la gestion des déchets,
- Règles de calcul relatives aux étaiements et confortation en phase provisoire,
- Recommandations de la F.N.B,
- Arrêté municipal du 19 Mai 1995 (survol par grue du domaine public).

2. DESCRIPTION DES PRESTATIONS

2.1. PRESTATIONS PRÉALABLES DE DÉPOSE

2.1.1. Dépose partielle du doublage

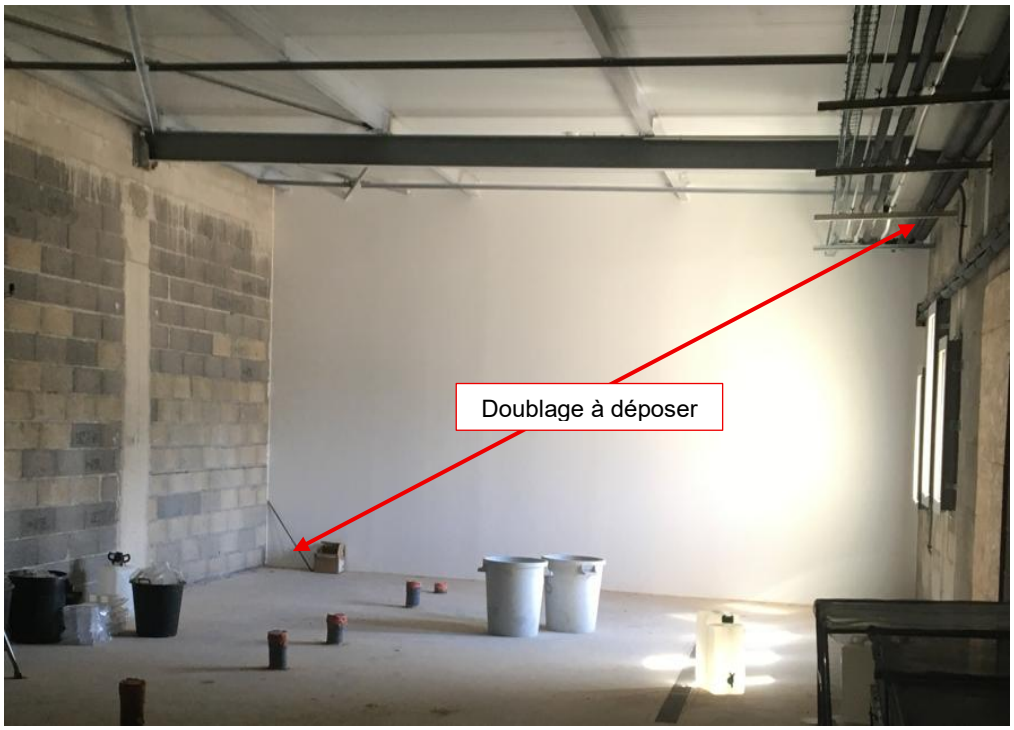
Au droit du mur séparatif entre le box projeté et le local technique existant, le doublage existant devra être déposé.

La prestation comprendra :

- La dépose du doublage existant, d'une épaisseur totale de 15 cm (toutes couches comprises : parements, ossature, isolants éventuels et fixations)
- L'évacuation des gravats,
- Les interventions diverses de reprise

Les panneaux industriels seront installés en alignement continu le long du mur de refend, de manière à assurer une mise en œuvre homogène et conforme aux exigences du projet.

Position - doublage repéré ci-dessous



2.2. INTERVENTIONS SUR LA CHARPENTE MÉTALLIQUE

Le projet prévoit de suspendre à la charpente métallique existante une CTA par box.

Chaque CTA aura les caractéristiques suivantes :

- Dimensions : 150x100 cm environ
- Poids : 200 Kg

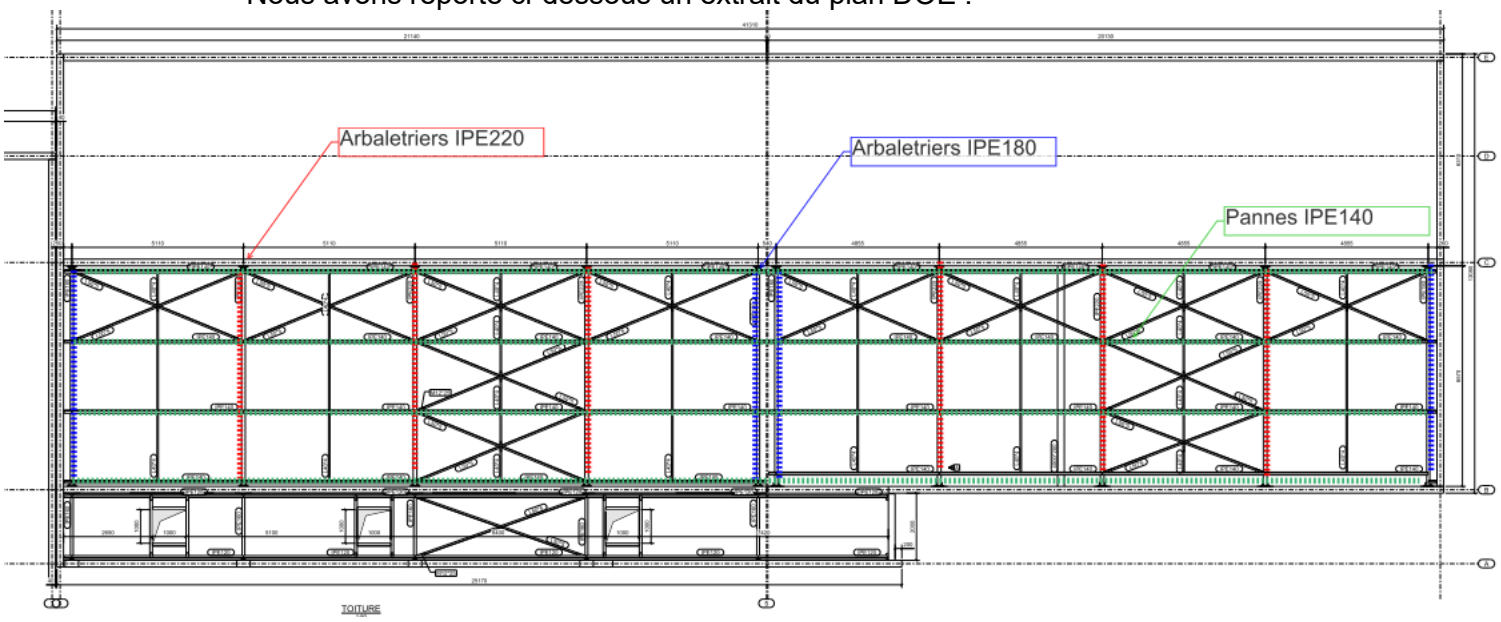
2.2.1. Etat des lieux

La charpente existante support de la couverture en panneaux sandwich est constituée par :

- Des arbalétriers en IPE 220 ou IPE 180 fixés sur les élévations maçonnées.
  Portée des arbalétrières : 6.6m environ
  Entraxe des arbalétrières : 5m environ

- Des pannes IPE 140 posée en continuité sur les arbalétriers en IPE 220
  Portée des pannes : 5m environ
  Entraxe des arbalétrières : 2m environ

Nous avons reporté ci-dessous un extrait du plan DOE :



Les charges reprises par la charpente existante indiquées dans la NDC sont les suivantes (extrait de la NDC issue du DOE) :

1.4 Charges permanentes :

- Couverture étanchéité	35 daN/m²
- Couverture panneaux sandwichs	15 daN/m²
- Couverture bac sec auvent	10 daN/m²
- Divers suspendus	15 daN/m²
- Panneaux solaires	21 daN/m²
- Bardage double peau	25 daN/m²
- Poids propre des ossatures (Majoré de 5% pour tenir compte des assemblages)	P.M.

1.5 Charges d'exploitation :

- Entretien toitures inaccessibles recevant une étanchéité — 80 daN/m² sur 10 m²

(Catégorie H : Cette charge n'est pas cumulable avec la neige)

Charge non prise en compte car non dimensionnant par rapport à la charge de neige accidentelle de 135 daN/m² sur l'ensemble de la surface de la toiture.

1.6 Charges de neige :

Zone B2
Altitude : <200 m

- **Sk = 55.0 daN/m²**
- **Sac = 135.0 daN/m²**

Coefficient de forme, accumulation de neige et d'eau :

- **μ1 = 0.8 : pente de toit 0°<Pente<30°**
- **μ2 = 1.6 : accumulation de neige contre acrotère périphérique**
  (La longueur d'accumulation est de 5m)
- **μ2 = 2.8 : accumulation de neige contre bâtiment**
  (hauteur accumulation h=2.50m - La longueur d'accumulation est de 5m)
- **20 daN/m² dans les noues**

2.2.2. Charges projetées

A ces charges, il faudra rajouter les charges suspendues des 16 CTA de 215 Kg chacune et 16 déshumidificateurs de 110 Kg chacun.

Les études comprenant la modélisation de la charpente existante soumise aux charges projetées font partie des prestations à la charge du titulaire.

2.2.3. Principes constructifs

Pour suspendre ces éléments à la charpente métallique, les prestations suivantes seront réalisés :

- Fourniture et pose de profilés métalliques type IPE100 enchevêtrés dans les arbalétriers existants
- Vérification des profilés métalliques existants.

Nota : - Nous avons vérifié les arbalétriers existants aux charges projetées des CTA et déshumidificateurs suspendus et aucun renforcement de ces éléments n'est à prévoir.
L'entreprise aura néanmoins à sa charge une vérification complémentaire de ces éléments par note de calculs.



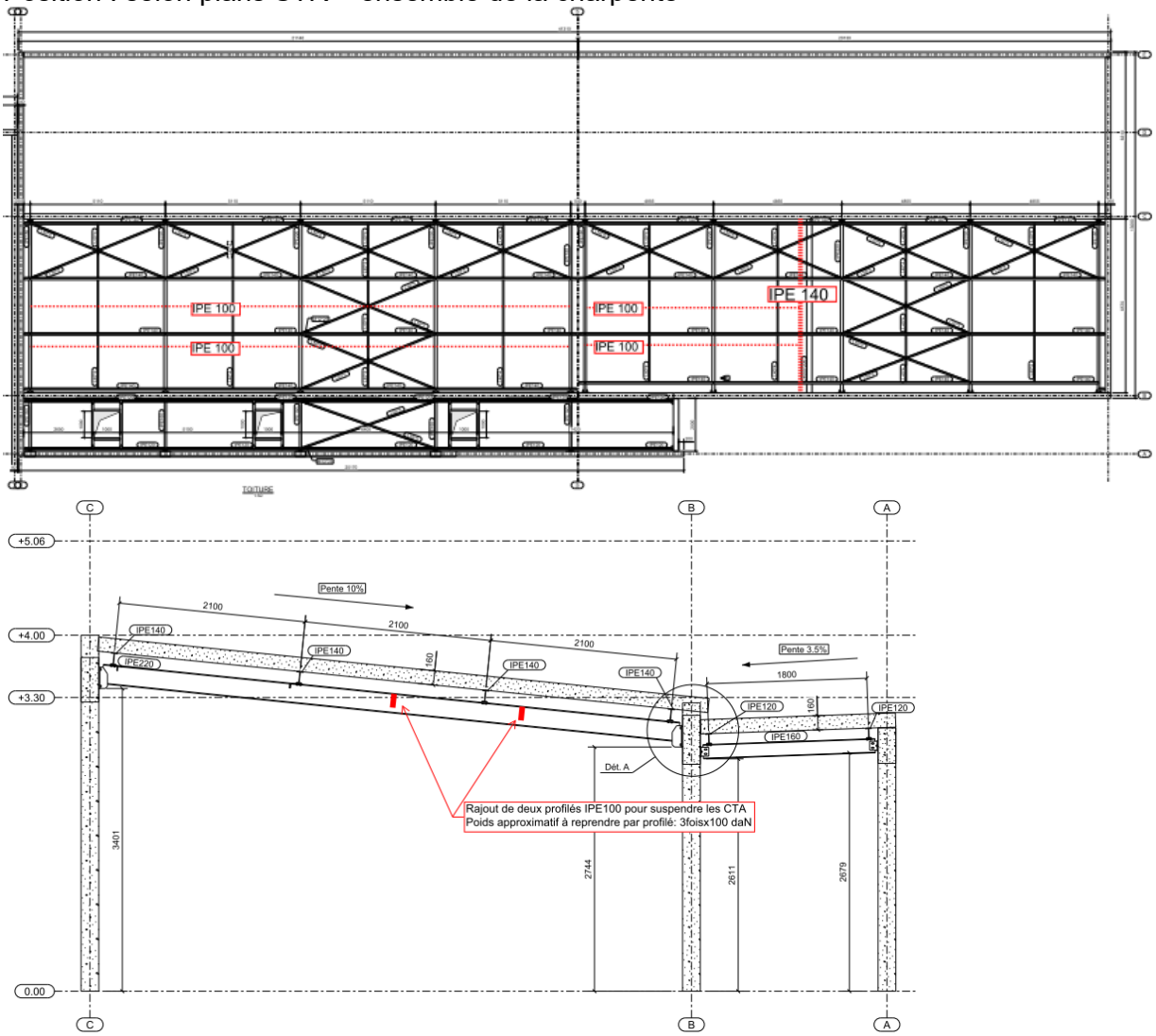
2.2.4. Intervention sur la charpente

2.2.4.1. Supports pour CTA

Fourniture et pose de profilés métalliques permettant la suspente des CTA comprenant :

- Etudes EXE et note de calculs y compris vérification de arbalétriers existants soumis aux charges projetées
- Approvisionnement et moyens de levage nécessaires à la mise en œuvre des profilés
- Fourniture et pose des profilés filants type IPE 100 pour suspente des CTA. Pose de profilés en enchevêtrés dans pannes IPE140 par le biais de platines pré-soudées et boulons
- Fourniture et pose d'un profilé de rive type IPe 140 contre le mur de séparation entre la zone projet et le local technique adjacent. Fixations du profilé sur élévations maçonnés existantes par le biais de sabots métalliques fixés sur le support existant. Y compris réalisation des sommiers, si nécessaire.
- Finition : peinture antirouille blanche

Position : selon plans STR – ensemble de la charpente



2.2.4.2. Supports pour déshumidificateurs

Fourniture et pose de profilés métalliques permettant la suspente des déshumidificateurs de 110 Kg chacun comprenant :

- Etudes EXE
- Approvisionnement et moyens de levage nécessaires à la mise en œuvre des profilés
- Fourniture et pose des profilés filants type IPE 100 pour suspente des CTA. Pose de profilés en enchevêtrés dans pannes IPE140 par le biais de platines pré-soudées et boulons
- Finition : peinture antirouille blanche

Position - Selon études EXE plans STR – ensemble de la charpente

2.3. PRESTATIONS DE GROS ŒUVRE

2.3.1. Etat des lieux

Le plancher bas du RDC est une dalle portée en béton armé de 16 cm d'épaisseur et 5.1m de dimensionnée pour reprendre les charges suivantes :

G = 100 daN/m²
Q = 250 daN/m²

Le ferraillage existant est un ST60 (soit 6.36 cm²/m) en lit inferieur et un ST 15C en lit sup pour la travée concernée par le projet.

Dans le cadre du projet, une chape rapportée de 9 cm est prévue pour intégrer les siphons de sol (charge estimée à ce jour de 180 daN/m² environ).

Nous avons vérifié la dalle portée soumise aux charges projetées :

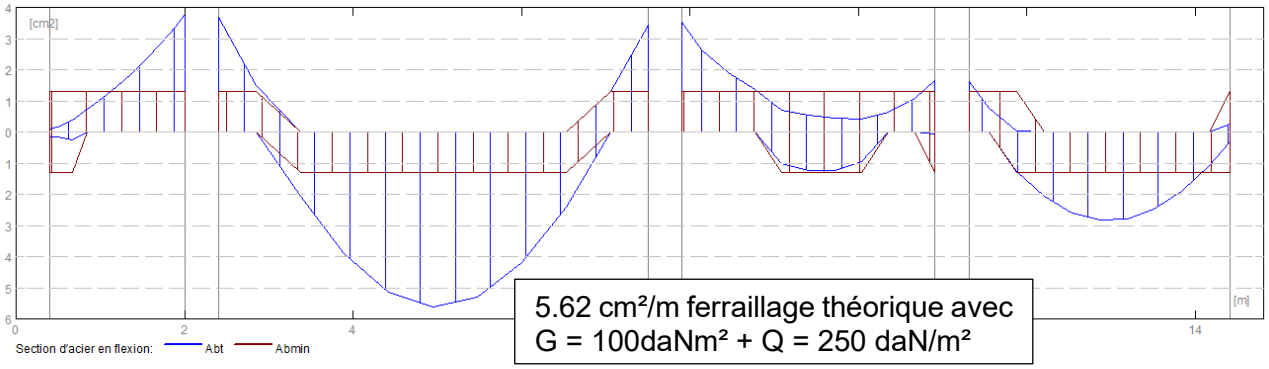
G =180 daN/m²

Q = 250daN/m²

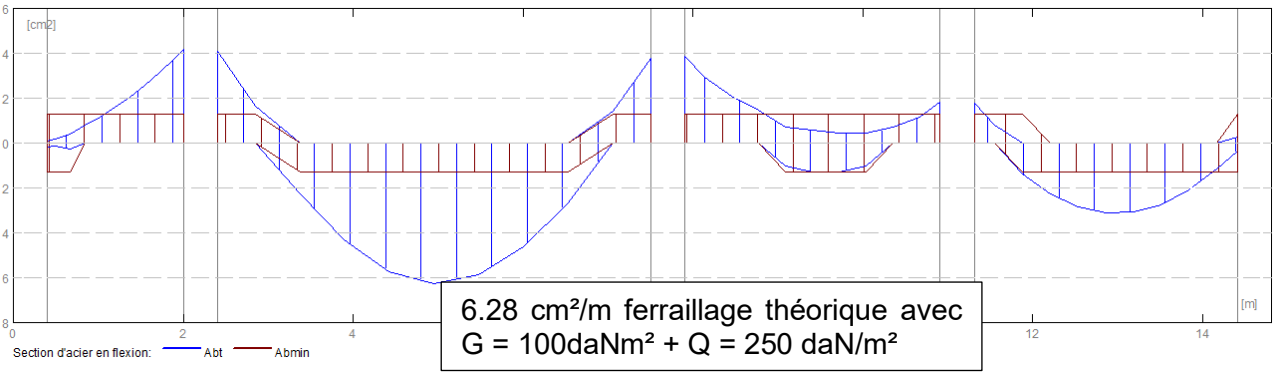
La modélisation de ces éléments nous permet d'affirmer que le ferraillage théorique pour la dalle soumise aux nouvelle charge est de 6.28 cm²/ml.

Le ferraillage existant est donc suffisant pour reprendre les charges projetées sans envisager une réduction des charges d'exploitation.

Extrait des résultats de la modélisation ci-dessous:



5.62 cm²/m ferraillage théorique avec G = 100daNm² + Q = 250 daN/m²



6.28 cm²/m ferraillage théorique avec G = 100daNm² + Q = 250 daN/m²

2.3.2. Principes constructifs

Chaque box sera aménagé avec des étagères supportant des plantes qui seront régulièrement arrosées.

Les eaux d'arrosage excédents ainsi que les condensats de chaque box seront évacués par un siphon de sol prévu dans chaque box au droit des attentes EU existantes.

Le titulaire aura donc à sa charge les prestations suivantes, pour chaque box :

- Fourniture, pose et raccordement sur l'attente EU ϕ100 existante d'un siphon de sol
- La réalisation d'une chape désolidarisée d'épaisseur variable pour réaliser les formes de pente vers le siphon
- La réalisation de relevés en béton armé sous les étagères métalliques fixées au sol dans chaque box.

Nota : - La charge morte induite par la réalisation de la chape étant d'environ 200 daN/m², la charge d'exploitation restante à disposition dans les box sera de l'ordre de 150daN/m².

2.3.3. Relevés béton

Réalisation de relevés béton support des étagères des box et d'autres éléments de métallerie.

- Plots réalisés en béton XC1 et adjuvantés en produit hydrofuge.
- Coffrage C3
- Ferraillage : selon études EXE y compris ferraillage de liaison avec la dalle portée
- Dimensions approximatives : 25x10cm ht.
- Leurs dimensions seront calées en synthèse en fonction des équipements reçus.

Dimensions. Et Nombre - selon plans

Position - dans la zone projet, selon plans.

2.3.4. Siphons de sol

Fourniture et pose de siphons de sols inox adaptée pour la pose sur la dalle existante

Choix du modèle (et notamment choix de la hauteur de cloche) en fonction de l'épaisseur de recharge de chape prévue dans le but de récupérer les attentes existantes.

Hypothèse retenue - siphon avec cloche de 5 cm de hauteur et 5 cm de recharge de chape au droit du siphon en point bas.

- Siphon à cloche avec sortie verticale adaptée pour un raccordement sur le réseaux EU ϕ100 en attente
- Couverture inox avec rosette de sécurité
- Raccordement sur un réseau PVC EU,
- Calfeutrement soigné par joint 1ère catégorie,
- Compris toutes sujétions de parfaite mise en œuvre, de calage…

Position - dans la zone projet selon plans

2.3.5. Chape ciment avec formes de pente

Fourniture et pose d'une chape ciment, adaptée à la réalisation d'une résine époxydique en conforme aux prescriptions du DTU 26.2.

- Pose en adhérence après préparation adaptée du support
- Epaisseur comprise entre 5 cm et 9 cm pour réalisation des formes de pente à diamant selon plans. Epaisseur mini à caler en fonction du modèle de siphon de sol choisi dans le but de récupérer les attentes existantes.
- Dosage des fibres métalliques : 10 Kg/m^3, ou le cas échéant ferraillage
- Résistance à la compression > 20 MPa (classe C25-F5 adaptée à la réalisation d'une résine)
- Cohésion minimale : 1,5 MPa
- Resistance à la flexion > 4 MPa
- Y compris toutes sujétions pour le scellement des siphons

Position - dans chaque box de la zone projet, selon plans et coupes

2.3.6. Réservations

Réalisation de percements dans les parois existantes pour passage de réseaux aérauliques.

La prestation comprend :
- L'implantation,
- Dépose puis repose du bardage existant
- La protection des locaux en sous face (balisage),
- Le percement par carottage, sciage et/ou tout moyen adapté,
- Le rebouchage partiel, si nécessaire,
- L'évacuation des gravois,
- Le nettoyage du poste de travail,
- Les finitions diverses en façade (reprise de l'enduit).

Position - Selon plans : 2* ϕ 400 en façade +1* ϕ 350

2.4. PRESTATIONS DE RÉSINE

2.4.1. Résine dans les box

Réalisation d'une résine époxydique semi-lisse, sans solvant, résistant à la glissance en 4mm d'épaisseur type Sika floor Epoxyfloor ou équivalent (résine adaptée aux locaux classé E3 – locaux avec présence d'eau prolongée).

Mise en œuvre :

- Préparation du support par grenaillage en partie courante afin d'éliminer toutes traces de laitance, traces d'huiles ou imperfection du support. Y compris traitement des points singuliers tels que fissures et lezardes
- Tire à zéro du support avec un mortier de résine
- 3 couches minimum de peinture époxydique (primaire, couche de masse et couche de fermeture) – mise en œuvre à la brosse en passes croisées,
- Finition au rouleau débulleur à pointes nylon en plusieurs passes croisées afin d'obtenir une surface régulière type F1,
- Finition antidérapante par saupoudrage à refus de quartz,
- Relevés de la résine sur parois périphériques par le biais de plinthes préfabriquées adaptées au système (sikaplinthe ou équivalent),
- Traitement de seuils par engravure
- Sujétions diverses de traitement au droit des angles, seuils et des joints de dilation
- Délais de séchage entre chaque couche : en fonction de la température ambiante et de l'humidité relative, selon prescriptions du fabriquant (entre 2 et 7 jours à 15°C).

Couleur - au choix du maître d'ouvrage

Nota : - Lors des interventions de résine, l'entreprise mettra en œuvre tous les moyens nécessaires pour assurer une température ambiante, celle du produit et celle du support être comprise entre 15° et 30°C et une humidité relative inférieure à 80%.

Position : boxes de la zone projet

2.4.2. PSE FACULTATIVE n°01 : résine dans l'entrée du module

La prestation consistera à traiter en plus la salle technique de chaque module permettant l'accès aux boxes.

CHAPITRE 02 CLOISONS INDUSTRIELLES

1. GENERALITES

1.1. PROGRAMME GÉNÉRAL

Le présent chapitre a pour objet de définir toutes les interventions de cloisonnement, doublage en panneaux industriels et menuiseries spécifiques relatifs à la construction de modules de culture et locaux associés pour le laboratoire CEFE du CNRS dans le bâtiment PTEE sur le site de Montpellier.

Les principales tâches à réaliser décrites sont les suivantes :

- La réalisation des enceintes des modules et boxes de culture selon principe général décrit en amont.

- Interventions diverses de finition, …

Le principe retenu est le suivant :

- Panneaux de type industriel pour les doublages de façades,
- Panneaux de type industriel pour l'ensemble des cloisonnements
- Plafond par panneaux autoportants.

2. PRESTATIONS DE CLOISONS/DOUBLAGE/PLAFOND EN PANNEAUX INDUSTRIELS

2.1. PRESTATIONS DUES AU TITRE DU PRÉSENT ARTICLE

Le présent chapitre a pour but de définir les ouvrages de cloisonnements et de faux-plafonds spécifiques.

Le titulaire fournit :

- L'emballage, le transport de l'ensemble de ses fournitures,
- L'enlèvement des emballages et gravats divers,
- La manutention et le montage complet des divers matériaux,
- Le nettoyage complet des matériaux mis en œuvre, ainsi que des locaux utilisés.
- Pièces de finition, congés d'angles, toutes les finitions nécessaires pour assurer la liaison et le calfeutrement de ses ouvrages et avec ouvrages existants.

Notas :
- Les panneaux de plafond ne sont pas utilisés (DTU 45) comme stockage temporaire.
- Cependant, le plafond autoportant est accessible pour des opérations de maintenance et d'entretien.

2.2. CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES DES CLOISONS ET PANNEAUX DE DOUBLAGES

- Grande commodité de nettoyage et de décontamination,
- Etanchéité à l'air,
- Résistance aux ambiances et au nettoyage,
- Intégration des fluides et des équipements,
- Haut degré de finition,
- Flexibilité,
- Préfabrication intégrale.

2.3. CLOISONS / DOUBLAGE DE TYPE PANNEAUX INDUSTRIELS

L'ensemble des panneaux et matériaux mis en œuvre est classé M1 (B-s2, d0).

Généralités

Conditions de mise en œuvre :

- La mise en œuvre est réalisée par une entreprise spécialisée et qualifiée, conformément à la norme NF P 75-401 (DTU 45-1).
- Les panneaux, dont les rives sont endommagées au cours des manutentions, sont remis en rebut.
- La mise en place de cordon mastic s'accompagne de précautions.

Caractéristiques des doublages de refends – épaisseur 60 mm
Caractéristiques des doublages de façades – épaisseur 100 mm
Caractéristiques des cloisons – épaisseur 60 mm
Caractéristiques des plafonds – épaisseur 100 mm

- Panneaux à emboîtement « mâle-femelle »
- Ame isolante en mousse de polyuréthanne injecté, densité moyenne 40 kg/m3.
- Ame injectée entre deux tôles d'acier galvanisé lisses,
- Parements tôle acier 60/100 pré laquée blanc RAL 9010, finition en base PET55 µm.
- Montage sans fixation apparente par emboîtement, avec joint silicone en fond de nervure assurant une parfaite étanchéité à l'air et à l'eau. Un joint silicone blanc assure la finition et la liaison parfaite entre panneaux.
- Liaison au sol : pose sur semelle aluminium avec congé d'angle destinée à recevoir la remontée en plinthe du revêtement de sol résine.

Sujétions
- Intégration de châssis vitrés (décrits ci-après)
- Habillage des excroissances éventuelles murales
- Habillage en pied sous porte pour rattrapage de niveau

Angles verticaux
- Les jonctions angulaires entre panneaux sont réalisées par l'interposition de congés d'angles en aluminium moulé affleurant, ou cornières laquées si des réseaux empêchent la pose des congés.

Position
- Cloisonnement / doublage, Selon plan de repérage

Hauteurs des cloisons et doublages : 2,5m

2.4. PLAFOND PAR PANNEAUX AUTOPORTANTS

L'ensemble des panneaux et matériaux mis en œuvre est classé M1 (B-s2,d0).

Le plafond est constitué de panneaux autoportants, identiques à ceux des parois (Cf. article précédent épaisseur 100 mm). Il supporte la présence du personnel de maintenance, en accord avec le DTU45.1

Sujétions
- Suspentes, équerres de fixation
- Réservations pour corps d'état techniques.
- Renforts et /ou chevêtres par lisses extérieures fixées à l'aide de vis non traversantes.

Position
- Au dessus des boxes. Pas de plafond en zone commune.

2.5. CORNIÈRES VERTICALES D'ANGLES SORTANTS.

Les cornières verticales d'angles sortants seront en inox 18/10, 20/10ème avec bords pincés.
Elles seront posées sur les relevés en plinthe du sol souple
Elles seront en une seule partie.
Elles auront les deux retours de mêmes dimensions
Les retours sur cloisons devront être de 120mm minimum.

Localisations :
- suivants plans de repérage et nécessités

2.6. AUTRES CORNIÈRES VERTICALES DE FINITION EN INOX

Cornières verticales de finition en inox 18/10, 20/10ème avec bords pincés.

Elles seront posées sur les relevés en plinthe du sol souple
Elles seront en une seule partie.
Elles auront les deux retours de mêmes dimensions
Les retours sur cloisons devront être de 120mm minimum.

Formes : suivant localisation, cornières en Z, cornière d'habillage de tête de cloisons en U, cornières en L

Localisations
- suivants plans de repérage et nécessités

2.7. HABILLAGE DES TABLEAUX DES MENUISERIES EXTÉRIEURES

Le titulaire devra l'habillage 4 faces des tableaux en jonction entre les châssis de façades et le doublage.



Chaque habillage sera constitué de 4 tôles pliées en aluminium thermolaqué blanc assemblées entre elles.

Compris toutes sujétions de parfait raccordement sur les châssis extérieurs et sur les doublages intérieurs.
Joint silicones adaptés de qualité alimentaire.

Localisations - 3 châssis suivants plans de repérages

2.8. HABILLAGE DES TABLEAUX DES PORTES MODULES

Le titulaire devra l'habillage 3 faces des tableaux en jonction entre les portes d'entrée des modules et les panneaux de doublages

Chaque habillage sera constitué de 3 tôles pliées en L, ou Z, en aluminium thermolaqué blanc assemblées entre elles sur place

Compris toutes sujétions de parfait raccordement entre les portes et les doublages intérieurs. Joint silicones adaptés de qualité alimentaire.

2.9. HABILLAGE DES TRANCHES VISIBLES EN POLYURÉTHANE DES PANNEAUX DE PLAFONDS ISOTHERMES

Le titulaire devra les cornières en L d'habillage des tranches visibles en polyuréthane des panneaux de plafonds isothermes ou cloisons/doublage ne recevant pas de plafond.

En alu thermolaqué blanc. Compris toutes sujétions de parfaites finitions et de joints silicone de qualité alimentaire adaptés.

Dimensions - mini 150 mm de retombée

Localisations - suivant plans de repérage et nécessités

2.10. PROFILÉS DE FINITION JONCTION CLOISON / PLAFOND AUTOPORTANT ET JONCTIONS ANGLES RENTRANTS DE PANNEAUX VERTICAUX

Fourniture et pose de gorge en PVC blanc en finition de jonction de cloisons avec panneaux plafond autoportant.

Fixation non apparente avec joint souple pour assurer une parfaite étanchéité.

Le titulaire fournit tous les éléments tels qu'obturateur en bout, éléments d'angles entrants et sortants parois verticales/parois verticales et parois verticales/plafonds

Localisations - Tous les angles intérieurs dans les locaux créés

2.11. PROFILÉS D'HABILLAGE

Toutes les parois existantes, les poteaux structuraux ou autres obstacles rencontrés sur le mur sont habillés avec des tôles en acier prélaqué de même type que celles des parois.

Position - Selon plans.

2.12. DIVERS

Le titulaire a à sa charge :

- Les découpes et grugeages des panneaux isothermes nécessaires, pour les autres corps d'états
- Les percements, grugeages et toutes les interventions à réaliser sur les panneaux, pour les attentes techniques, les cheminements des câbles, les passages des réseaux de plomberie, les passages des réseaux aérauliques, la mise en œuvre des équipements seront impérativement à charge du titulaire qui est le seul habilité à percer, gruger ses cloisons.
- Tous les renforts et contreventements nécessaires à la tenue parfaite de ses ouvrages,
- Les U ou cornières inox 18/10, avec bords pincés, toutes hauteurs sur les angles extérieurs et les têtes de cloison,
- Tous les congés d'angles (et accessoires de finition),
- Bandeaux d'habillage en tôle laquée blanche ou de même nature que les panneaux au droit des ouvrages existants suivant nécessité.
- Toutes les finitions en tôle laquée blanche ou de même nature que les panneaux au droit des ouvrages existants, tels que menuiseries, maçonnerie existante, châssis, faux-plafond…,

3. PRESTATIONS DE MENUISERIES SPECIFIQUES

3.1. BLOCS-PORTES SIMPLE VANTAIL

Fourniture et pose de blocs-portes bi-affleurants, épaisseur 50 mm, simple vantail, constitué de :

- Huisserie monobloc 3 côtés et vantail en tôle électrozinguée revêtue d'une peinture satinée mate en poudre époxy, couleur blanche,
- Etanchéité assurée par joint statique adhésif caoutchouc cellulaire blanc,
- Vantaux de type assemblage étanche avec soudure :
    - Ame isolante en polyuréthanne de densité 38Kg/m²
    - Parements en tôle prélaquée blanc épaisseur 75/100.
- Charnières inox poli apparentes à roulements,
- Cuvette réception de pêne en inox poli installé sur les huisseries des portes,
- Béquille double Ø 23 mm en nylon massif avec rosace ronde,
- Plinthe automatique invisible en aluminium (étanchéité en partie basse) sur porte d'entrée du module avec joint silicone sur toutes les portes.
- Pour toutes les portes :
    - Butoir mural en inox
    - Signalétique de porte : hors marché
    - Oculus bi-affleurant en verre feuilleté de type stadip 33.2 en format rectangulaires standard.
- Verrouillage :
    - Porte module : serrure avec canon traversant sur organigramme du site.
    - Porte box : aucun verrouillage

Position et Dimensions - porte module : 83 cm passage libre

Porte boxes - : 73 cm passage libre.

3.1.1. Contrôle d'accès porte d'entrée module

Equipements Électriques :
- Pré-équipement comprenant pour chaque porte d'accès module un câblage de longueur 4,00 m en sortie d'huisserie.
- Contacts fond de feuillure
- Ventouse électromagnétique affleurante (force 300daN – 12/24V),
- Bouton coup de poing avec champignon rouge Ø 24 mm avec contacts NF et NO,
- Voir partie Electricité pour l'asservissement des portes et la gestion automatisée des accès.

3.1.2. Fermeture par serrures – Organigramme

Les serrures des portes d'accès au module sont à canon de sûreté et ont la possibilité d'être ouvertes au moyen de passes, suivant l'organigramme général et partiel donné par le Maître d'ouvrage.
La référence de l'organigramme sera communiquée par le CNRS.

Des serrures provisoires sont fournies pour la durée des prestations.
Le titulaire fournit, en fin d'intervention, les cylindres. Chaque serrure est fournie avec trois clés minimums.

TYPE - Cylindre de sûreté à profil européen intégrant un système anti-crochetage par contre-pistons. Demi-cylindre et cylindres à deux entrées ou à bouton disponibles en organigramme.

3.2. GRILLES DE TRANSFERT – ÉQUILIBRAGE

Le transfert d'air de la salle commune aux boxes de culture sera réalisé par des grilles de transfert réglables coulissantes à interposer dans les cloisons ou dans la porte.

Fourniture et pose et dimensionnement à la charge titulaire



CHAPITRE 03a EQUIPEMENTS TECHNIQUES

1. GÉNÉRALITÉS

1.1. PRINCIPE GENERAL

Les volumes à traiter sont intégré dans 1 module, une salle technique et 4 boxs plantes.

1.1.1. Ventilation hygiénique

Le renouvellement d'air neuf sera prévu en prise d'air neuf naturelle en façade de 100 m^3/h dans la salle technique, et extraction de 25 m^3/h dans chaque box, correspondant à 1,5 vol/h (réglable ensuite par registres manuels en fonction du monitoring CO_2).

1.1.2. Traitement thermique

1.1.2.1. Principe

Chaque box pourra être piloté indépendamment pour la régulation de la température, l'hygrométrie et l'éclairage de photosynthèse.

Le chauffage et le rafraichissement de chaque box sera assuré par une CTA équipée d'une batterie d'eau glacée et d'une batterie électrique. Cette CTA fonctionnera en recyclage.

La diffusion dans les box sera assurée par une gaine inox demi circulaire perforée en plafond tandis que la reprise d'air est placée au niveau des luminaires à l'arrière des étagères.

En variante, l'entreprise proposera pour chaque box, une diffusion d'air par un mur soufflant vertical disposé derrière les étagères, en complément la reprise s'effectuera par 2 reprises plafonnières au niveau des circulations.

La salle technique sera chauffée et climatisée par un ventilo-convecteur.

1.1.2.2. Production Eau Glacée pour la centrale de traitement d'air

La distribution eau glacée sera raccordée une attente en local technique raccordée une production froid existante réputée suffisante.

Les batteries eau glacée seront dimensionnées sur un régime d'eau de 12°C/17°C ajustable en fonction des températures de consigne des boxs. Le réseau EG est alimenté avec une solution glycolée à 30 %. Ce paramètre sera pris en compte dans le dimensionnement des batteries terminales.

La batterie du ventilo-convecteur sera dimensionnée sur ces mêmes régimes d'eau.

1.1.2.3. Chauffage

Le besoin de chauffage des boxes, qui sont des boites isolées dans un bâtiment déjà isolé, est très faible. Dès que l'éclairage de photosynthèse est allumé (environ 16h/jour), les boxes sont en demande de refroidissement, été comme hiver.

Les CTA seront donc équipés d'une batterie électrique en complément de leurs batteries eau glacée.

Le réseau hydraulique de chauffage des serres voisines chemine à proximité direct de l'emplacement du ventilo-convecteur du local technique. Un piquage sera réalisé sur ce collecteur pour alimenter la batterie C/O du ventilo-convecteur.

1.1.3. Distribution Eau glacée

Les CTA de contrôle climatique seront prévues alimentées en 2 tubes EG.

Les réseaux EG seront distribués en bitube avec les collecteurs cheminant depuis le local technique.

Ils seront dimensionnés pour alimenter 3 autres modules suivant le bilan de puissance fournie dans le présent document.

Ils seront réalisés en acier, cuivre ou barre multicouche.

La distribution sera assurée par une pompe simple, motorisation d'efficacité IE4 minimum.

Le calorifugeage sera prévu en coquilles type foamglass M1 sur les collecteurs du réseaux eau glacée et Armaflex au niveau de la panoplie hydraulique terminale de la batterie EG, avec une finition soignée du pare vapeur.

Une finition coquille PVC sera prévue pour tous les réseaux hydrauliques.

1.1.4. Gestion de l'hygrométrie

La déshumidification sera assurée par des unités murales autonomes fonctionnant par condensation de l'humidité de l'air sur une batterie froide.

Ces équipements seront remplacés dans le cadre d'un autre projet par des dessiccateurs couplés aux CTA assurant le traitement thermique. Des attentes aérauliques seront créés dans ce projet pour permettre l'intégration future de ces équipements. Sélection des dessiccateurs retenus précisés dans ce mémoire.

Une prestation supplémentaire éventuelle intégrera la fourniture et la pose d'un dessiccateur dans un box crée dans le cadre de ce projet.

L'humidification de l'ensemble des box sera assurée par des équipements installés ultérieurement. L'entreprise prévoira l'alimentation électrique ainsi que l'attente EU sera prévue dans le cadre de ce projet.

1.1.5. Plomberie et fluides

1.1.5.1. Origine et distribution EFS

Raccordement sur réseau EF en local technique chaufferie.

Distribution du réseau EFS en PVC ou multicouche. Il est prévu une vanne d'isolement et une vanne en attente dans chaque box et un évier dans chaque salle technique.

1.1.5.2. Origine et distribution EF Osmosée

Raccordement sur réseau EFO en local technique chaufferie.

Distribution du réseau EFO en PVC ou multicouche. Il est prévu un point de puisage pour arrosage dans chaque box.

Une distribution en simple bras mort est prévue

1.1.5.3. Eau chaude sanitaire

Il est prévu un ballon ECS mutualisé pour 2 salles techniques (la seconde salle sera créé dans le cadre d'un projet ultérieur) soit 2 ballons total à terme, placés en hauteur. Ballon de petite capacité à production semi instantanée, 50 L – 2 kW.

1.1.5.4. Eaux usées

Existant utilisé pour le projet. Il n'est pas prévu de rajouter des points de collecte.

Un réseau équipé d'une pompe de relevage sera créé pour évacuer les eaux usées de l'évier dans un point de collecte dans un box à proximité.

1.1.5.5. Eaux pluviales

Non modifié par le projet.

1.1.5.6. Équipements sanitaires

Sont prévus au projet :

- Bac en paillasse humide, EFA + ECS

1.1.6. Gestion technique / contrôle commandes

Le titulaire doit le contrôle commande de tous les équipements, depuis un coffret à créer en salle technique pour chaque module.

2. DONNÉES DE BASE

2.1. CHAUFFAGE – CLIMATISATION

2.1.1. Conditions climatiques

Les températures doivent généralement être maintenues dans les plages suivantes :

- Box plantes : 13°C – 30°C +/-1°C

Les conditions d'hygrométrie leur consigne à obtenir doivent être dans les plages suivantes :

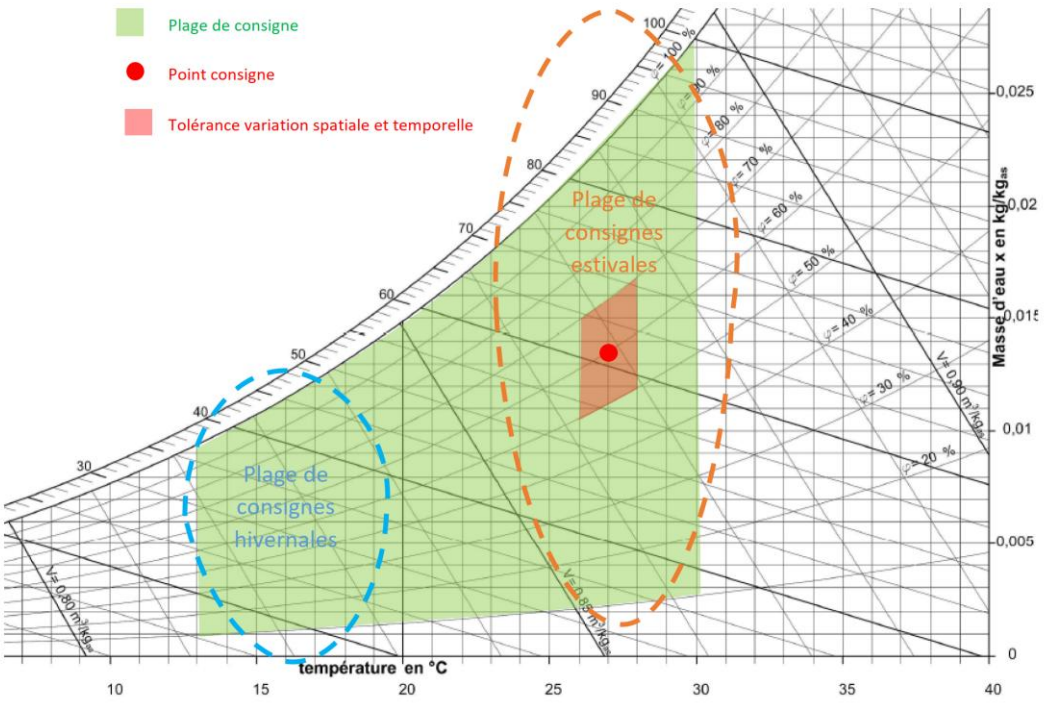
- Box plantes équipé d'un dessiccateur : 10-100% HR +/- 10% HR
- Box plantes équipé d'un déshumidificateur : 40-100% HR +/- 10% HR

Boxes Plantes

Capacité des systèmes mis en place

	Température				Hygrométrie	
	Plage	Tolérance spatiale		Tolérance temporelle	Plage	Tolérance
		Horizontale	Verticale			
Consigne	13-30 °C	± 1°C	± 1°C	± 1°C	10-100%	10%

Tolérance d'homogénéité et de régulation



Variation temporelle de la régulation : ±1°C

NOTA : la capacité de déshumidification à 10% HR ne sera atteinte qu'après installation des dessiccateurs, non prévus en base à ce projet.

2.1.2. Régimes de température

Réseau Eau Glacée traitement d'air: 7/ 12 °C à 12/17°C sur loi d'eau adaptative selon conditions demandées.

2.1.3. Surpuissances

	CHAUFFAGE	CLIMATISATION
EMISSION	Batterie CTA : 20% sur la surface d'échange	Batterie CTA : 20% sur la surface d'échange
	Ventilo convecteur : sélectionné en petite vitesse	Ventilo convecteur : sélectionné en moyenne vitesse **sur puissance sensible en clim**

2.1.4. Distribution eau chaude et eau glacée

2.1.4.1. Dimensionnement des réseaux eau glacée

La perte de charge linéique maximale sur le tronçon le plus défavorable ne devra pas être supérieure à 15 mm.CE/ml.

Sur les autres branches, les vitesses respecteront les limites suivantes :

- Réseaux principaux dans les communs maxi 1.20 m/s
- Réseaux secondaires dans les locaux maxi 0.70 m/s

2.1.4.1. Dimensionnement des réseaux eau glacée

À terme, trois modules supplémentaires seront créés dans la hall technique. Les collecteurs installés dans le cadre de ce projet permettront de distribuer la puissance frigorifique nécessaire au maintien des conditions nominales.

- Nombres de box supplémentaires à créer : 12 boxs
- P froid 1 box : 3 000 Wf
- P froid total : 36 000 Wf
- Foisonnement mini : 70%
- Puissance totale foisonnée : 25.2 kWf

2.2. ACOUSTIQUE

2.2.1. Niveau sonore admissible

Le niveau sonore est calculé au poste de travail ou d'occupation continue le plus défavorable du local. À défaut d'être clairement identifiable, le centre du local est utilisé.
Le niveau sonore cible sert au calcul de dimensionnement des pièges à son et diffuseurs.
Le niveau sonore admissible indique le niveau auquel l'installation peut être refusée lors de la réception.

Local	Niveau sonore cible / admissible
Salle technique (ventilation en GV)	ISO NR 40 / 45

En cas de bruit de fond supérieur au niveau sonore cible lorsque toutes les installations CVC sont arrêtées, l'installation sera réceptionnée sur un critère d'émergence inférieur à 3 dB.

2.3. VENTILATION

2.3.1. Débits de ventilation hygiénique :

Locaux à pollution non spécifique, ventilation sur la base de :

Salle technique	Débit d'air neuf 100 m^3/h soit 25 m^3/h par transfert par box.

2.3.2. Vitesse d'air

- Collecteur vertical 6 m/s
- Collecteur horizontal 5 m/s
- Dérivation bouches 3 m/s
- Centrale de traitement d'air 2.5 m/s
- Vitesse résiduelle dans les locaux 0.15 m/s max au niveau des postes de travail des opérateurs

2.3.3. Dimensionnement de la gaine d'extraction

À terme, trois modules supplémentaires (3 * 4 boxes) seront créés dans la hall technique.

La gaine d'extraction à installer dans le cadre de ce projet permettra d'extraire l'air vicié de ces 3 modules :

- Débit permanent d'extraction par modules à prévoir : 100 m^3/h
- Débit permanent total supplémentaire à prévoir : 300 m^3/h

2.4. PLOMBERIE

2.4.1. Débit

Appareils	Alimentations		Écoulements	
	Débit l/s	Diamètre minimum en mm	Débit en l/s	Diamètre minimum d'évacuation
Evier paillasse	0.20	12/14	0.75	33.6x40
Robinet de puisage ¾ EF et EFO	0.42	14/16	0.85	43.6*50

2.4.2. Pression

- Pression minimale de puisage 1 bar
- Pression maximale de puisage 3 bars

2.4.3. Simultanéité

Le coefficient de simultanéité sera donné par la formule : $Y = \frac{0.8}{\sqrt{x-1}}$

Avec :

- Y = coefficient de simultanéité, pris au moins égal à 0.18
- x = nombre d'appareils

2.4.4. Température d'eau chaude

Température de production / distribution :

- production d'eau chaude : 60°C
- distribution d'eau mitigée en bras mort sans bouclage < 8 ml

Le titulaire devra respecter l'article 36 de l'arrêté du 23 juin 1978 sur les risques de légionelles ainsi que de l'arrêté modificatif du 30 novembre 2005 et l'arrêté du 30 décembre 2022.

2.4.5. Vitesse d'eau dans les tuyauteries

La vitesse de l'eau chaude et froide dans les tuyauteries ne devra pas excéder :

- 1.5 m/s en partie commune
- 1.0 m/s à l'intérieur du local concerné

2.4.6. Pentes des tuyauteries EU/Condensats

- Pour les eaux usées et condensats : mini 1,5 cm/m

Toutefois, en cas d'impossibilité de respecter ces valeurs minimales, les diamètres devront être déterminés pour une vitesse d'écoulement minimum de 0,6 m/s. (pentes recommandées).

Les canalisations d'évacuation aériennes seront posées avec une pente minimale de 1 % et de telle sorte que les vitesses d'écoulement permettent l'autocurage.

3. DESCRIPTION DES PRESTATIONS

3.1. GESTION HYGROMETRIQUE

3.1.1. Principe

Dans le cadre du projet, il est prévu la mise en place d'unités murales de déshumidification par condensation de l'humidité de l'air sur une batterie froide

Un projet futur permettra le raccordement d'un dessiccateur double flux par box plante.

Le réseau aéraulique sera créé afin de permettre le raccordement de ces équipements sur l'installation.

L'humidification des boxs sera réalisée ultérieurement. Le projet prévoira les attentes électriques et d'eau osmosée pour raccorder à postériori un humidificateur.

3.1.2. Boxs plantes – Déshydrateur

Un déshydrateur compact dédié à chaque box est prévu par box.

Le déshumidificateur sera :

- De type autonome à condensation sur batterie froide
- Conçu pour montage mural
- Équipé d'un hygrostat intégré
- Doté d'un système de dégivrage automatique par gaz chaud
- Dimensions adaptées à la largeur d'allée

Caractéristiques techniques :

Les performances minimales attendues seront les suivantes :

- Capacité à 30 °C / 80 % HR : ≥ 18 L/24 h
- Capacité à 20 °C / 60 % HR : ≥ 11,5 L/24 h
- Puissance électrique absorbée : ≤ 650 W
- Alimentation : 230 V – 50 Hz monophasé
- Débit d'air : ≥ 225 m³/h
- Niveau sonore : ≤ 53 dB(A)
- Poids : ≤ 35 kg

Dimensions maximales indicatives :

- Hauteur : environ 320 mm
- Largeur : environ 817 mm
- Profondeur : environ 360 mm

L'appareil fonctionnera par condensation de l'humidité de l'air sur un évaporateur, avec évacuation des condensats vers le réseau prévu à cet effet.

L'entreprise réalisera la fourniture et la pose du supportage mural de cet équipement.

3.1.3. PSE FACULTATIVE N°02 : 1 box plantes : Dessiccateur.

Cette prestation comprend la fourniture et la pose d'un dessiccateur pour un box plantes, y compris son départ et son alimentation électrique depuis le tableau de distribution (TD) électrique du module.

Caractéristiques du dessiccateur :

- Dessiccateur double flux à roue dessiccante
- En acier inoxydable
- Régulation : Tout ou rien
- Filtration sur entrée d'air process
- Filtration sur entrée d'air de régénération
- Capacité de déshumidification : 0.83 kg/h à 13°C et 10%
- Condition météo de dimensionnement sur la prise d'air neuf de l'air de régénération à 35°C et 40%
- Hauteur max d'encombrement 1.1 m

3.2. VENTILATION

3.2.1. Caisson d'extraction – Ventilation hygiénique

L'entreprise doit la mise en œuvre dans le local technique chaufferie d'un caisson d'extraction afin d'assurer la ventilation hygiénique des salles techniques et éviter la décroissance du CO_2 dans les boxs avec les caractéristiques techniques suivantes :

- Construction en tôle d'acier galvanisé
- Débit caisson de 500 m^3/h pour surcapacité (besoin nominal 400 m^3/h) et pression dispo à déterminer en EXE
- Ventilateur roue libre – Entrainement direct
- Piquages de raccordement circulaires avec joint
- Interrupteur de proximité
- Supports antivibratoires.
- Régulation à dépression constante
- Poids < 90 kg
- Supportage sur châssis suspendu à la charpente y.c. semelles anti vibratiles
- Pièges à sons amont et aval

3.2.2. Centrale de traitement d'air simple flux – CTA boxs

Chaque box sera équipé de sa centrale de traitement d'air.

Les centrales de traitement d'air simple flux de type horizontal seront implantées dans les salles technique, suspendues sur les pannes installées par le titulaire.

Les centrales de traitement d'air seront choisies dans une gamme industrie

Elles auront les caractéristiques suivantes (voir aussi STD) :

- Structure autoportante en acier galvanisé, monobloc
- Carrosserie double peau 25 mm
- Peinture époxy extérieur
- Classement minimal : L1 (à -400 Pa et 700 Pa)/T2/TB1
- Assemblage par panneaux autoporteurs sans châssis pour limiter les ponts thermiques.
- Vitesse de passage maxi au niveau de la batterie EG 2.5 m/s
- Supportée sur structure métallique et avec une désolidarisation anti-vibratile.
- Ventilateur à roue libre pour nettoyage aisé à entrainement direct sur moteur EC
- Interrupteur de proximité

Elles seront composées des éléments suivants :

- Pré filtration M5 ePM10=50% puis filtration F7 ePM1 = 55% suivant Norme ISO 16 890.
- Boxs plantes : Batterie froide 8.4 kWf sur régime d'eau 12-17°C pour soufflage à 17°C variant jusqu'à régime 7-12°C pour soufflage à 12°C (effectuer les deux sélections), récupération des condensats en inox 304L ou matériaux de synthèse (soufflage à T° mini = 12°C en mode climatisation)
- Batterie chaude 1 kWc régulation fine de confort Triac
- Thermostat surchauffe isotherme pour batteries électriques
- Ventilateur de soufflage de type roue libre moteur EC, débit 1 665 m^3/h pression dispo de 300 Pa. Pressostat de fonctionnement.

3.2.3. Distribution aéraulique

- Réseau CTA boxs :

Les gaines de soufflage et reprise seront distribuées sur chaque box. Il est prévu 3 pénétrations dans chaque box pour la reprise d'air et 1 piquage pour assurer le soufflage.

Les distributions de soufflage et reprises de chaque box seront entièrement calorifugées par un matelas de laine **de laine minérale de 25mm** avec finition par film aluminium et cerclage au fil d'acier, de caractéristiques similaires de la CTA jusqu'à la pénétration dans les box.

- Réseau ventilation hygiénique

Les gaines de prise d'air neuf et de rejet seront distribuées en partie haute de chaque salle technique et sur les boxs. Prise d'air neuf et rejet prévus en façade selon les distances réglementaires de la prise d'air neuf.

Les gaines de rejet d'air vicié (air hygiénique) ne sont pas prévues calorifugées.

- Réseau déshumidificateur double flux

Comme précisé en amont, ce réseau sera créé afin de pouvoir intégrer à terme 1 déshumidificateur double flux sur la reprise de chaque box.

L'ensemble du réseau aéraulique sera créé, la prise d'air process en façade jusqu'au rejet de cet air process en façade également.

Les gaines seront laissées en attente à proximité direct de l'équipement futur (piquages bouchonnés sur collecteur prévu en base, selon plans) avec un dispositif d'obturation à chaque extrémité du réseau.

Les distributions de prises d'air neuf et de rejet d'air process seront entièrement calorifugées par un matelas de laine **de laine minérale de 25mm** avec finition par film aluminium et cerclage au fil d'acier.

Caractéristiques à intégrer pour l'ensemble des réseaux aéraulique :

Les gaines sont exécutées en acier galvanisé spiralé ou rectangulaire suivant encombrement, classe d'étanchéité B. Elles seront réalisées suivant le détail des spécifications techniques détaillées du CCTP.

La distribution sera organisée de manière à laisser un libre accès aux éléments à maintenir sur les CTA et les gaines.

Les registres et autres éléments de gaine seront prévus avec cadre inox et lames aluminium.

3.2.4. Terminaux de diffusion et reprise d'air

3.2.4.1. Box : Soufflage : Diffusion gaine perforée inox

Dans chaque box :
- Gaine microperforée à forte induction
- Forme semi-circulaire
- Gaine en acier inoxydable
- Débit box plantes : 1 665 m^3/h
- Pression statique nécessaire : suivant prescription fournisseur (~ 120-150 Pa)

3.2.4.2. Box : Reprise CTA simple flux

Dans chaque box, grille de reprise sur gaine rectangulaire en partie haute des étagères de culture :

- Montage sur gaine rectangulaire
- Registre intégré de type grilles de transfert réglables coulissantes pour équilibrage des débits.



3.2.4.3. Box Rejet : Rejet caisson d'extraction

Bouche d'extraction plafonnière dans les 4 boxes.
- Bouches acier à noyau fileté permettant l'équilibrage ou le réglage des débits selon besoins.

3.2.4.4. Rejet d'air vicié en façade – Ventilation hygiénique

L'entreprise prévoira la fourniture et la pose d'une grille de rejet d'air en façade :
- Grille extérieure murale pour prise ou rejet d'air,
- Cadre en aluminium extrudé,
- Ailettes horizontales type pare-pluie en aluminium extrudé,
- Entraxe des ailettes de 25 mm,
- Partie intérieure comportant un grillage anti volatiles + grillage anti-insectes
- Finition aluminium thermolaquée (teinte de la façade)
- Fixation apparente par vis dans l'encadrement.

3.2.4.5. Rejet d'air chaud process en façade – Dessiccateurs

L'entreprise prévoira la fourniture et la pose d'une grille de rejet d'air chaud process en façade.

Caractéristiques identiques à la grille de rejet d'air vicié en façade. Dimensions à adapter en fonction du débit.

3.2.4.6. Prise d'air process en façade– Dessiccateurs

L'entreprise prévoira la fourniture et la pose d'une grille de rejet d'air chaud process en façade.
Caractéristiques identiques à la grille de rejet d'air vicié en façade. Dimensions à adapter en fonction du débit.

3.2.5. Variante : Terminaux de diffusion et reprise d'air

Les terminaux de soufflage et reprise seront variantés :

3.2.5.1. Box : Soufflage : Diffusion mur perforé

Dans chaque box, fourniture et mise en œuvre d'un système de diffusion d'air vertical constitué :

Composition :

- D'un plénum en acier inoxydable, sur toute la hauteur du mur de diffusion.
- D'une grille de diffusion perforée en acier inoxydable, assurant une répartition homogène de l'air sur toute la hauteur et la longueur des étagères qui peuvent réceptionner des plantes.

Caractéristiques techniques :

- Perforations dimensionnées et réparties de manière à assurer l'équilibrage des débits et l'homogénéité de la diffusion sur toute la surface.
- Deux viroles circulaires de raccordement intégrées au plénum technique, destinées au raccordement des deux gaines de soufflage.
- Registre d'équilibrage sur chaque raccordement

Disposition et mise en œuvre :

- Raccordement aux réseaux de soufflage, réglage des registres et équilibrage aéraulique de l'installation.
- Toutes sujétions de fixation, d'étanchéité, de raccordement et de mise en œuvre nécessaires au parfait achèvement de l'installation.

3.2.5.2. Box : Reprise CTA simple flux

Caractéristiques générales :

- Grille plafonnière à quadrillage fixe.
- Montage en plafond.
- Équipement comprenant un registre de réglage et un plénum de raccordement.

Construction / composition :

- Encadrement et ailettes en matériau composite.
- Fixation par vis apparentes.
- Finition laquée ou teintée blanc, au choix du fabricant.

Mise en œuvre :

- Pose en plafond, conformément aux prescriptions du fabricant.
- Raccordement au réseau aéraulique par l'intermédiaire d'un plénum.
- Mise en place d'un registre de réglage permettant l'équilibrage des débits d'air.

Emplacement : dans chaque box

3.3. CHAUFFAGE / CLIMATISATION.

3.3.1. Principe

Le chauffage et la climatisation dans les boxs seront assurés par les centrales de traitement d'air équipées d''une batterie EG et d'une batterie électrique.

La salle technique est traitée par un ventilo convecteur carrossé équipé d'une batterie change over.

3.3.2. Panoplie de pompage secondaire.

Une bouteille de découplage, raccordée hydrauliquement côté primaire sur 2 groupes froids, est en attente en sous station chaufferie.

Le titulaire mettra en place un ensemble de distribution secondaire destiné à alimenter un collecteur EG, lequel desservira les quatre modules, soit 16 chambres de culture (ou box).

Caractéristiques de panoplie hydraulique à prévoir :

- 2 vannes 2 voies manuelles d'isolement en sortie de bouteille
- Pompe double 2*100% (permutation automatique pour assurer temps de fonctionnement équivalent)
- Moteur de classe IE 5, ECM débit variable
- Corps en acier inoxydable
- Aspiration et refoulement radial en ligne
- Débit nominal et pression en fonction des caractéristiques du réseau
- Carte de communication,
- Comptage d'énergie intégré à la pompe avec sonde de température aller/retour
- Manchon anti vibratile amont/aval
- Thermomètres sur le départ et le retour
- Purgeurs
- Régulation à pression constante ou proportionnelle (sondes externes installées sur le réseau)

Nota : Le réseau d'eau glacée est glycolé à 30 %. Ce paramètre devra être pris en compte pour le dimensionnement et la sélection des équipements. Le remplissage du réseau sera effectué avec une solution glycolée à 30 %.

3.3.3. Distribution

3.3.3.1. Distribution EG

La distribution sera du type 2 tubes EG pour les 4 CTA et le ventilo-convecteur.

Les réseaux seront réalisés en acier, inox ou barre multicouche. Une légère pente permettra de positionner stratégiquement les purgeurs d'air et points de vidange.

Les panoplies terminales seront équipées de vannes d'isolement et vannes d'équilibrage, facilement accessible et réglable.

Les réseaux seront calorifugés classe 3, par coquilles foamglass ou styroclim M1 sur le collecteur et l'antenne terminale en gaine de mousse élastomère non refendue M1, collées et jointées au néoprène avec entoilage et enduit pare vapeur flogul.

Identification des réseaux et des équipements à prévoir.

Les vannes sur les réseaux EG seront munies de **prolongateurs de manœuvre** pour permettre un calorifugeage complet aux épaisseurs demandées et de manettes plastiques isolantes anti-condensation pour éviter la formation de condensation en tête de vanne, ou à défaut, seront intégralement calorifugées.



Finition en film P.V.C. agrafé en intérieur exposé (H < 2 m)

L'ensemble des autres accessoires de canalisation (vannes d'équilibrages, piquages de sondes, etc…) seront calorifugés en mousse élastomère.

L'antenne terminale sera calorifugée en gaine mousse élastomère épaisseur 19mm, progressive suivant les diamètres. Classe M1.

3.3.4. Terminaux

3.3.4.1. Batterie de CTA

Les panoplies de CTA comprendront :

- Vanne d'isolement avec prolongateur de manœuvre
- Vanne motorisée 2 voies avec 1 vanne 3 voies au bout du circuit.
- Piquage prise test avec vanne bouchonnée DN15, sur aller et retour en points hauts et bas, pouvant aussi servir de purge d'air et vidange.
    - Vanne d'équilibrage sur le retour pouvant servir d'isolement.

3.3.4.2. Ventilo-convecteur carrossé salle technique

La panoplie du ventilo-convecteur comprendra :



- 2 vannes d'isolement avec prolongateur de manœuvre
- Vanne d'équilibrage
- 1 ventilateur à vitesse variable
- Vanne motorisée 2 voies EG avec fins de course
- Batterie EG 2 tubes + Batterie électrique pour le chauffage
- Piquage prise test avec vanne bouchonnée DN15, sur aller et retour en points hauts et bas, pouvant aussi servir de purge d'air et vidange.

3.3.4.3. Désinsectiseur

Des désinsectiseurs inox seront fournis et installés sur chaque porte à l'entrée des boxs.

- Composé de 2 led de 18 W.
- Type Genus, illumé Alpha LED ou techniquement équivalent.

3.4. PLOMBERIE SANITAIRE

3.4.1. Origine EFS

Raccordement sur attente du réseau EF en local technique sous station.

La panoplie de raccordement comprendra :
- Compteur d'eau à émetteur d'impulsions, communicant protocole M-bus, entre vannes d'isolement

3.4.2. Origine EF osmosée

Raccordement sur attente du réseau EF osmosée en local technique sous station.

La panoplie de raccordement comprendra :
- Compteur d'eau à émetteur d'impulsions, communicant protocole M-bus, entre vannes d'isolement

3.4.3. Production ECS - Salle technique

Il est prévu 1 ballon ECS qui sera mutualisé à terme pour 2 salles techniques

Il sera placé en hauteur

Ballon de petite capacité à production semi instantanée, 50 L – 2 kW.

La distribution ECS est prévue en bras mort (< 8 ml, ballon placé judicieusement entre les deux éviers de modules).

3.4.4. Distribution

Les réseaux de plomberie seront réalisés en cuivre ou inox matériaux de synthèse de type barre multicouche.

L'alimentation EFA/EFO des boxs s'effectuera sur les boxs du projet et les collecteurs seront dimensionnés pour l'alimentation de 16 boxs soit :

Pour l'eau froide :
- 16 points de puisage
- 4 éviers
- 2 ballons ECS

Pour l'eau froide osmosée :
- 16 points de puisage
- 4 attentes pour futurs humidificateurs

Le réseau de plomberie d'alimentation de la robinetterie de l'évier s'effectuera sur les boxs puis en salle technique en apparent. Descente verticale protégée sous tube IRO blanc, jusqu'au raccordement des éviers.

Fourniture et pose d'un prémitigeur antibrûlure installé en amont de l'alimentation de l'évier, avec réglage de la température de distribution.

Il est prévu de laisser 2 vannes en attente à une hauteur d'environ 1,1 m pour EFO et l'EFS dans chaque box, y compris raccord rapide.

Raccordement de l'origine EF osmosée jusqu'au système fog en tube inox 316 isolé.

Chaque piquage et chaque raccordement terminal sera équipé d'une vanne d'isolement avec étiquetage.

Calorifuge réseau eau froide y compris eau osmosée :

Les réseaux (hors cheminement dans les box) seront calorifugés par mousse synthétique (épaisseur 19 mm) de classé B d0 s3 (ex M1).

Calorifuge réseau eau chaude :

Les réseaux seront calorifugés par mousse synthétique (épaisseur 32 mm) de classe B d0 s3 (ex M1).

Identification des réseaux et des équipements à prévoir.

3.4.5. Pompe de relevage

3.4.5.1. LOCAL TECHNIQUE Raccordement élec pompe de relevage

Une pompe de relevage est déjà installée dans la cuve de rétention en local technique, mais pas encore alimentée électriquement.

Cette pompe sera à raccorder électriquement sur le TD de la sous station et à mettre en service.

3.4.5.1. Station de relevage avec broyeur intégré

Afin d'assurer l'évacuation des eaux usées de l'évier, des rejets du groupe de sécurité du ballon ECS ainsi que des condensats du ventilo-convecteur de la salle technique et des CTA, un dispositif de broyage et de relevage sera installé sur support mural à proximité de l'évier.

Cet équipement sera à raccorder électriquement et à mettre en service.

- Température admissible des eaux : maximum 45 °C en continu
- Débit et hauteur de relevage compatibles avec l'installation (vidange d'un évier plein)
- Clapet anti-retour intégré
- Système de déclenchement automatique
- Cuve en matériau résistant à la corrosion et aux agents chimiques usuels
- Lames ou système de broyage en acier inoxydable ou matériau équivalent

3.4.6. Évacuation EU et condensats

L'entreprise réalisera l'ensemble des réseaux d'évacuation EU et des condensats des équipements installés dans le cadre du projet.

L'évacuation de l'évier cheminera en gravitaire jusqu'à la pompe de relevage.

Ce réseau sera en réseau PVC, avec une pente > 1,5%

Les évacuations des condensats des batteries des CTA, équipées de siphons à grande garde d'eau avant raccordement sur la chute, seront amenées à l'intérieur d'une unique boxe à proximité direct de son caniveau.

Les évacuations des vannes de décharge du réseau FOG, seront réalisées suivant le même principe que l'évacuation des condensats des CTA.

Le réseau d'évacuation situé en aval de la pompe de relevage cheminera en apparent jusqu'au caniveau du box situé à proximité, avec une pénétration à l'intérieur du box.

Des attentes pour l'évacuation des condensats des humidificateurs et déshumidificateurs seront à prévoir, avec un cheminement apparent à l'arrière des étagères jusqu'à proximité du siphon de chaque box.

3.4.7. Désinfection des réseaux

Avant livraison des installations le titulaire devra la désinfection complète des réseaux EFS, ECS, EFO depuis le point de raccordement sur réseau de l'établissement par adjonction d'un produit adapté et rinçage des réseaux, compris toutes sujétions et tous équipements nécessaires à l'adjonction de produit dans le réseau.

L'adjonction de produit désinfectant s'effectuera au niveau d'une vanne d'injection au niveau du raccordement projet.

Dès la réalisation, un PV de désinfection devra être établi et sera fourni à la réception avec les DOE.

En outre, le titulaire devra réaliser une analyse d'eau distribuée en amont et en aval de l'adoucisseur. Aussi, l'entrepreneur réalisera une analyse de l'eau après robinetterie une fois les interventions de rinçage effectués.

Ces analyses devront être transmises au maître d'ouvrage et au maître d'œuvre.

3.5. REGULATION

3.5.1. Principe général

Le projet prévoit la régulation de tous les équipements CVC et éclairage de photosynthèse, avec des systèmes simples, autonomes, avec création d'une GTC centralisée.

Il sera toutefois prévu une GTB permettant, depuis le PC de supervision situé dans le local de supervision du PTEE, ainsi que depuis un panel accessible dans la salle technique située devant les box, d'assurer le pilotage et la supervision des installations, avec visualisation des synoptiques associés.

L'imagerie permettra un pilotage et une supervision des installations. L'interface devrait être construite avec les utilisateurs et soumise à leur approbation finale.

Cette supervision permet outre le pilotage et la supervision des installations (températures , hygrométrie et CO2) :

- De piloter l'éclairage de photosynthèse – 1 relais par box piloté par la GTB.
- D'enregistrer les consommations électriques des modules.
- De récupérer l'ensemble des défauts, afin de pouvoir les traiter, les acquitter.

Un automate concentrateur aura une capacité de communication ascendante sur protocole ouvert IP (ModBus IP ou BacNET IP).

Ce concentrateur pourra gérer des fonctions de régulation directement, ou communiquer en aval avec des régulateurs déportés.

La partie supervision (visualisation et modification des consignes, enregistrement des données) sera développée sur un contrôleur. Ce contrôleur pourra communiquer un Modbus.

3.5.2. Architecture

Niveau 1 : Équipement de terrain du titulaire

- Équipements munis de leur régulation propriétaire (tels que pompe, ventilo-convecteur, extracteur…). Ces équipements ne reçoivent que de simples ordres de marche, fournissent des reports d'états ou synthèses de défaut, et éventuellement un point de consigne modifiable par la régulation.
- Actionneurs qui sont contrôlés directement par la régulation selon des méthodes propres au matériel (0-10V, 4-20 mA, contact sec) et par des algorithmes définis par l'analyse fonctionnelle.
- Sondes et capteurs permettant la régulation et les reports de défaut, intégrés aux équipements (sonde de température de, fin de course de vanne ou de registre, etc…) parfois en doublon du capteur prévu dans le matériel propriétaire.
- L'infrastructure de communication de tous ces éléments entre eux (câblage, bus de terrain, etc…)

Niveau 2 : Équipement de régulation

- Coffret de régulation avec onduleur local autonomie 30 min, contenant les automates programmables avec modules E/S associés pour la gestion du climat assurant la gestion technique des équipements du niveau 1
- Certaines fonctions peuvent être effectuées localement par des automates programmables autonomes communicants ou UTL (Unités de Traitement Local), alimentés en courant ondulé, reliés par un bus de communication, installés dans un espace réservé à proximité des box.
- Un protocole de communication amont ouvert du type Modbus IP.
- Toutes les actions et états importants à la surveillance de la bonne marche des box sont visualisables directement par des voyants sur le TD régulation.

Niveau 3 : l'équipement de supervision

3.5.2.1. UTL – automates de régulation

Les automates sont conçus pour pouvoir fonctionner de manière autonome comme suit :

- Ils sont alimentés en courant ondulé.
- En cas de défaut du bus de terrain, ils fonctionnent suivant les dernières informations transmises par l'unité d'exploitation de la GTC.

Chaque automate dispose à minima des fonctions principales suivantes :

- La communication descendante, soit la gestion des modules d'entrée/sortie des capteurs et actionneurs.
- La communication ascendante modbus IP, soit l'échange et traitement de données d'UTL à UTL et entre UTL et la GTC. L'UTL est conçue pour permettre les échanges par téléchargement des paramètres de fonctionnement.

- Fonctions de régulation des installations, y compris la gestion des tâches complémentaires suivantes :
    - Traitement des alarmes,
    - Traitement des signalisations,
    - Télémesure,
    - Télécommande et téléconsigne,
    - Mise en service automatique par horloge interne,
    - Plage horaire absolue (journalière, hebdomadaire et annuelle), réglable indépendamment pour chaque fonction / paramètre
    - Inhibition,
    - Heure réelle,
    - Fonctionnement dégradé (en cas de coupure bus, etc.), auscultation, chien de garde,
    - Bloc de régulation de fonctions standard paramétrables
    - Capacité de programmation libre de nouvelles fonctions, et d'extension des E/S pour évoluer sur de nouvelles fonctionnalités.
    - Régulation PID avec possibilité de modifier chaque paramètre de la boucle.

- Même si ce n’est pas précisé dans la liste de points physiques, pour chaque point E/S, il faut prévoir de pouvoir avoir des « point » logiciels correspondants :
    - Toutes les sorties analogiques disposent d’une consigne seuil haut et bas paramétrables, bornes entre lesquelles la sortie calculée peut varier.
    - Toutes les sorties numériques sont forçables avec un mode 0/1/Auto
    - Toutes les entrées analogiques disposent d’un seuil d’alarme haute et basse.
    - Un listing exhaustif des alarmes permet le renommage de ces dernières et la modification de leur niveau de priorité.
- Supervision réalisée sur contrôleur
- Enregistrement local de données à minima 30 000 points récursifs.

Chaque automate est équipé également d'un port de communication permettant la connexion d'un ordinateur portable d'exploitation.

Le projet prévoit notamment :

- Les automates et contrôleurs décrits ci-dessus,
- Les modules d'entrée/sortie, convertisseurs et relayages,
- Les capteurs
- Le dimensionnement et raccordement des actionneurs,
- Les alimentations et raccordements compris les liaisons informatiques, câblages et transformation de courant 24 V, bus de communication
- L'établissement des analyses fonctionnelles,
- Les schémas de câblage complets,
- La programmation, le paramétrage et la mise en service des automates par le constructeur.

3.5.2.2. Coffret régulation

Ce coffret pourra être commun avec le TD courant fort, au choix de l'entreprise.

3.5.2.3. DISTRIBUTION CABLAGE

Tous les liaisons filaires Entrées (capteurs) et Sorties (actionneurs) sont réalisées en câble blindé.

Distribution des câbles dans des chemins de câbles dédiés de type cablofil.

3.5.3. Analyse fonctionnelle régulation

3.5.3.1. Gestion du confort – Salle technique

La gestion ventilo-convecteur de salle technique est indépendante et autonome, sa régulation propriétaire non supervisée ni remontée sur les automates.

3.5.3.1. Gestion de la ventilation hygiénique

La vitesse de ventilation est à débit constant, non remontée sur la GTC.

3.5.3.2. Contrôle climatique des box

- Gestion de la consigne Température/hygrométrie basée sur un capteur ventilé à placer dans la zone de contrôle :
    - Action modulante sur le débit de ventilation CTA sur delta T de 5°C entre soufflage et reprise et débit mini de 10 vol/h
    - Action modulante sur la vanne EG BF, TRIAC BC en cascade
    - Action TOR sur l'ouverture de l'électrovanne fog
    - Action TOR sur le caisson de déshu installé dans les box.
    - Provision, action modulante pour le dessiccateur

- Gestion de l'éclairage artificiel selon programme horaire, avec possibilité de créer des rampes d'intensité lumineuse.

Gestion de la température et de l'hygrométrie :

La consigne de température et d'hygrométrie est réglable selon un calendrier journalier de programmation horaire.

La température est contrôlée par action modulante en cascade sur les V3V /V2V de batterie EG et sur le TRIAC de la batterie électrique de chauffage en CTA.
Loi d'eau adaptative en fonction de la température de consigne. Température de départ 6°C en dessous de la plus basse de température de consigne du box (paramétrable sur la supervision)

En cas d'alarme haute température, l'éclairage de photosynthèse est coupé (thermostat de sécurité, logique câblée hors automate)

L'hygrométrie est atteinte

- Soit par humidification via signal TOR sur V2V raccordée sur antenne du FOG
- Soit par déshumidification via le caisson de déshumidification action TOR.
- Provision pour futur dessiccateur piloté en 0-10 V dans le programme et module E/S

La supervision assure un contrôle d'hystérésis important sur la saisie des consignes d'hygrométrie (au moins 20% d'écart) pour éviter tout pompage de fonctionnement.

Exemple de points pour 1 box

	Entrées		Sorties		Report		Armoire		
Libellé	**ANA**	**TOR**	**ANA**	**TOR**	**GTC**	**Alarme**	**Voy**	**Cde**	**Commentaire**
. Temp / HR ambiance	2				2	Niv 1 Niv 2			Seuil haut ou bas Écart / consigne
.CO2	1				1				
CTA									
. Ventilateur Soufflage		1		1	1	Niv 2	M/A	M/A/R	
. Vitesse du ventilateur			1		1				
. V3V/V2V EG		1	1		1				FdC fermeture
. Triac BC		1	1		1				
. Température soufflage	1				1				
. Température reprise	1				1				
. Gestion éclairage		1	4	4	4	Niv 1		M/R/A	Thermostat sécu relayé
. Gestion caisson déshu			1	1	2		M/D	M/R/A	TOR déshumidificateur projet 0-10 V dessiccateur PSE
. Gestion humidificateur		4	4	4	8				Réserve de points

Gestion de l'humidification :

- Provision : disponibilités sur carte entrées sorties pour installation dans un second temps.

3.5.4. Sondes et capteurs

3.5.4.1. Sondes de température

Les sondes de température sont calibrées en usine, et ne nécessitent pas de compensation pour la longueur de câble installé. Elles sont de type PT100 classe A.

Localisation	Plage de mesure	Précision
Gaines	De 0 à 50°C	± 0.5°C
Tuyauterie EG	De -10 à 90 °C	± 0.5°C

Les sondes de gaine ont une longueur sensible d'insertion de 200 mm minimum. Leur degré de protection est IP54.

Les sondes de tuyauteries sont installées dans des doigts de gants tels que l'isolant ne recouvre pas la sonde de température et la condensation ne puisse pas se former et s'infiltrer au niveau du capteur. Il est fait en sorte de remplacer la sonde de température sans autre impact qu'une réfection de calorifuge.

3.5.4.2. Thermomètres/Hygromètres en chambres de culture

Les sondes de température et d'hygrométrie sont calibrées en usine, et ne nécessitent pas de compensation pour la longueur de câble installé.

Les sondes localisées dans les chambres de culture sont fixées sur une platine sur chainette. Le supportage avec réglage possible en hauteur est fourni par le Titulaire du marché.

Elles sont de type capacitif ou résistif selon la précision attendue, et la précision est indépendante de la température.

Les capteurs potentiellement soumis à une atmosphère saturée (fog par exemple), sont munis d'un filtre anti-poussière et anti-gouttelettes. Les altérations de mesure liées aux filtres sont compensées de manière logicielle par l'automate.

Les sondes TESTO 6631 sont réputées pour leur fiabilité dans le temps et faible dérive et seront chiffrées en base ou techniquement équivalent.

Type de mesure	Plage de mesure	Précision
Température	De 0 à 50°C	± 0.5°C
Hygrométrie	De 2 à 100% HR	± 2.5% de 0 à 90% HR ± 4% > à 90% HR

3.5.4.3. Sondes CO2

Une sonde CO2 est installée dans chaque box, elles sont calibrées en usine, et ne nécessitent pas de compensation pour la longueur de câble installé.

- Mesure : 0 ppm – 0 V / 2 000 ppm -10 V
- Sonde murale
- IP 65

3.6. PAILLASSES SECHES ET HUMIDES – SALLES TECHNIQUES

Il est prévu la fourniture et la pose d'une paillasse humide.

Les paillasses seront localisées et équipées suivant plans et présent descriptif.

3.6.1. Dimensions

Toutes les paillasses équipant les salles techniques de chaque module auront un plan de travail de largeur 75 cm sans dosseret (goulotte électrique murale).

La hauteur du plan de travail sera à 75 cm.

3.6.2. Plans de travail en inox en console

- Table soudée
- Fixées en console
- Confection inox AISI 304, 15/10ème double mélaminé 18 mm d'épaisseur
- Traverse arrière

Les joints seront de type silicone bio-nettoyable.

La largeur des joints sera comprise entre 2 et 3 mm maximum.

3.6.3. Evier

Cuve :

- Cuve en inox sans joint, kit trop plein, 40*40 cm profondeur 25 cm
- Grille bouchon et tube surverse
- La garde d'eau des siphons doit éviter tout désiphonage

Robinetterie :

- Mélangeur 2 robinets sur table à bec lisse orientable démontable pour eau potable
- Corps et embout en laiton avec revêtement en nylolac, résistant aux chocs, à l'abrasion, à la coupe, aux agents chimiques, à la chaleur, à la flamme.
- Entraxe de 150 mm et saillie de 200 mm
- Embout cannelé démontable Ø10 mm

4. SPECIFICATIONS TECHNIQUES DETAILLEES

4.1. GENERALITES

En phase VISA, avant toute commande de matériel et pour obtenir approbation des produits par la MO et MOE, le titulaire propose obligatoirement une comparaison 3 marques différentes (à prix compatible avec l'offre) pour évaluation du produit correspondant le mieux au besoin du projet, selon la grille d'évaluation suivante.

Type matériel	performance technique	niveau sonore	qualité du produit et des composants	facilité de maintenance et d'entretien	le service après-vente	prix
PAC	1	3	1	1	2	3
CTA	1	2	1	1	2	3
Extracteurs VMC	2	3	1	3	3	2
Ventilo-convecteurs	1	1	2	1	2	3
Diffuseurs	1	2	3	3	3	2
Appareils et robinetteries sanitaires	2	3	1	1	5	2

OBSERVATION : Les critères de sélection sont classés par ordre croissant (1 étant le critère principal)

Pour chaque matériel désigné dans le tableau ci-dessus, le titulaire établi, avant la consultation des fournisseurs, **une fiche de spécifications et de performances techniques minimales** requises sur laquelle les fournisseurs indiquent les performances de leur matériel. Reste au titulaire de classer les 3 fournisseurs retenus pour chaque DAP suivant les critères du tableau ci-dessus.

4.3. DOCUMENTS D'ETUDES

4.3.1. Généralités

Déroulement des études
Le titulaire est responsable du bon déroulement de ses études, et pour ce faire demande en temps et en heure toute information nécessaire aux intervenants du projet (Autres titulaires, MOE, LIDEA). Tout retard dans l'obtention des documents demandés est à notifier en réunion de chantier.

Présentation
Les documents soumis pour visa sont remis par ensembles complets qui permettent une revue unique avec une vision globale de tous les éléments concernés.
L'ensemble des documents sont rassemblés dans un ou plusieurs classeurs avec sommaire, intercalaire, de manière à être facilement utilisable.
Une attention particulière est portée à la traçabilité (indices de révision, dates)

4.3.2. Liste détaillée des notes de calcul à fournir

Les notes de calcul comportent systématiquement un rappel des hypothèses de dimensionnement (critères de sélection, foisonnement, marges, etc…)
Le dossier des notes de calcul et de sélection des matériels comporte au minimum les documents suivants :

.

DESIGNATION	OBSERVATIONS
Sommaire des notes de calcul	
Bilan Thermique	
Hypothèses de base	
Calculs par local	
Détermination des terminaux de restitution	
Détermination des équipements de production	
Conditionnement d'air	
Tableau récapitulatif des débits aérauliques mis en œuvre Avec détails des taux de brassage, taux d'Air Neuf , ΔT soufflage	
ventilation	
Débit d'air hygiénique par pièce soufflage et extraction	
Réseaux hydraulique	
Dimensionnement des réseaux (calculs de perte de charge et équilibrage)	
Dimensionnement des vannes de régulation et de leur autorité de contrôle.	
Dimensionnement et sélection des pompes avec point(s) de fonctionnement tracé sur la courbe de fonctionnement à l'appui.	
Dimensionnement du volume d'expansion	
Dimensionnement du volume tampon si nécessaire	

DESIGNATION	OBSERVATIONS
Réseaux aéraulique	
Dimensionnement des réseaux (calculs de perte de charge et équilibrage)	
Dimensionnement des éléments en gaine ou en CTA.	
Dimensionnement et sélection des ventilateurs avec point(s) de fonctionnement tracé sur la courbe de fonctionnement à l'appui.	
Fog	
Plomberie	

4.3.3. Liste détaillée des pièces à fournir au STD, et échantillons

Ce dossier de spécification technique détaillée du matériel comporte au minimum les documents suivants (seuls sont à fournir ceux repérés d'une croix) :
Les délais d'approvisionnement et notation selon barème du STD sont indiqués.
Les caractéristiques principales des principaux équipements (CTA, régulation, filtration, VC, Splits, etc…) comportent une fiche de conformité aux clauses du CCTP mettant en évidence les éventuelles non-conformités ou sous-performances.

DESIGNATION	STD	Echantillon	OBSERVATIONS
Sommaire de tout le matériel avec nomenclature reprise sur les plans et schémas de principe	X		
Génie climatique			
Ventilo convecteur et UTA	X		
Réseau hydraulique, y compris système de supportage et calorifugeage, ballons	X		
Robinetterie	X		
Pompes	X		
Réseau aéraulique, y compris système de supportage et calorifugeage	X		
CTA	X		
Caissons d'extraction	X		
Coolbox	X		
Caissons de déshumidification	X		
Pièges à son	X		
Diffuseur et accessoires	X	X	
Registres	X		
Capteurs et organes de commande visibles	X	X	
Régulation	X		
Plomberie			
Réseau de distribution	X		
Réseau d'évacuation	X		
Calorifuge	X		
Equipements de tuyauterie	X		
Appareillage sanitaires	X	X	
surpresseur	X		
Ballon ECS	X		
Production fog	X		

DESIGNATION	STD	Echantillon	OBSERVATIONS
Traitement d'eau (adoucisseur, osmoseur)	X		
Cuves effluents			
Paillasses	X		

Cette liste pourra être complétée en cours de chantier par le maître d'œuvre.

4.3.4. Réseaux hydrauliques

4.3.4.1. Principes de dimensionnement, conception et installation

4.3.4.1.1. Dimensionnement

Sauf avis contraire précédemment, Les réseaux hydrauliques sont dimensionnés selon les vitesses maximales données ci-dessous et en respectant une perte de charge linéique maximale de 150 Pa/m sur le collecteur le plus défavorisé et 300 Pa/m sur la branche terminale la plus défavorisée.
Les autres branches sont dimensionnées pour auto équilibrer au mieux l'installation en respectant les limites de vitesse suivantes :

DN [mm]	15 < DN ≤ 50	50 < DN ≤ 150	150 < DN ≤ 250	DN > 250
Vitesse [m/s]	0,70	1	1.5	2

4.3.4.1.2. Conception

Purges hautes et basses :
Tous les points hauts sont équipés de purgeurs d'air automatiques avec vanne d'isolement.
Le réseau est conçu de telle sorte que les purges soient réalisées impérativement dans des locaux techniques ou de service avec bouteilles de purge haute capacité, purgeurs automatiques gros débit et purges manuelles ramenées à hauteur d'homme avec entonnoirs raccordés à une E.U.

Gestion de la dilatation :
La dilatation est prioritairement absorbée par la conception du tracé des canalisations. A défaut, des lyres sont ajoutées au tracé. Les flexibles et compensateurs ne sont utilisés qu'en dernier recours. Elle est conçue de manière à ne pas induire d'efforts aux traversées de cloisons.

Expansion :
Chaque réseau hydrauliquement indépendant est équipé d'un vase d'expansion à membrane sous pression. Le dimensionnement du volume d'expansion est basé sur les températures extrêmes d'utilisation du réseau avec une marge de 10°C et ne peut être inférieur à 1% de la capacité de l'installation.
Les vases d'expansion sont raccordés au point de plus basse pression par une rampe comprenant :

- 1 manomètre de contrôle
- 1 purge manuelle
- 1 groupe de raccordement agréé sur chaque ballon
- 1 robinet de vidange de la rampe.

Remplissage :
Chaque réseau hydrauliquement indépendant est équipé d'une rampe de remplissage connectée à la vanne en attente.
Chaque rampe de remplissage comprend :
- 1 disconnecteur hydraulique à pression contrôlable
- 1 filtre à tamis
- 1 compteur d'eau froide DN 20
- 1 vanne d'injection (inhibiteur de corrosion, glycol)
- 1 vanne d'alimentation installation.
- 1 manomètre de contrôle de pression de remplissage.

Maintien de pression manuel :
Un pressostat renvoie une alarme pour qu'un opérateur vienne ajuster manuellement la pression dans le réseau à l'aide de la rampe de remplissage.

Isolement :
- A l'origine des distributions principales de bâtiments ou réseaux particuliers.
- En amont et aval de tous matériels pouvant être démontés tels que pompes, compteurs, ballons, traitement d'eau, etc.
- A chaque by-pass prévu pour tous les matériels spécifiques.
- En pied de chaque colonne montante. Dans ce cas, un purgeur est placé en aval de la vanne ou incorporé à celle-ci.
- A l'entrée dans les sanitaires ou dans les gaines techniques, après piquage, il est prévu un robinet vanne d'isolement et un robinet de vidange. De plus, il est prévu un purgeur à chaque point haut.
- Des robinets d'arrêt sont placés sur les différents branchements.
- Les robinets d'arrêts sont placés à l'étage de l'utilisation et dans la gaine la plus proche. Chaque groupe d'appareils de même nature, s'il est isolé, est commandé par un robinet d'arrêt.

Equilibrage :
Les organes d'équilibrage sont positionnés de manière à être facilement accessibles, lisibles avec les longueurs de tube amont et aval nécessaires à une bonne fiabilité des mesures.

Accessibilité :
Les vannes d'isolement et d'équilibrage localisées en faux-plafond sont autant que possible en circulation ou zones communes, alignées dans le faux-plafond de manière à faciliter la maintenance (par exemple aligné légèrement déporté de l'axe des circulations).

4.3.4.1.3. Installation

Les parties inaccessibles des tubes de distribution sont limitées aux passages des parois et ne comprennent aucun organe ou raccord quel qu'il soit.
Les traversées de parois sont obligatoirement en fourreaux, arasé 3mm de part et d'autre de la paroi.
Les canalisations sont écartées les unes des autres et de toute paroi ou obstacle de façon à réserver 80mm libre en tenant compte de l'encombrement du calorifuge.
Une pente minimum de 1‰ est réservée à la pose.
Les canalisations en caniveaux dans le sol ou en galeries respectent le DTU 65.9 de mars 1986, traitant des transports de chaleur ou de froid ; notamment les 80 mm ci-dessus passent à 120 mm.
Les canalisations ne prennent pas appui sur les appareils quels qu'ils soient. Elles comportent des "démontables" intermédiaires et systématiques aux branchements des appareils disposés de façon à faciliter la dépose de ceux-ci sans démontage des organes d'isolement, de régulation, de réglage.
Les changements de section sont concentriques dans les sections verticales et excentriques dans les sections horizontales.
Lorsqu'une bride suit immédiatement un coude, un tronçon de tube est intercalé pour le passage des boulons.

Dilatation :

Point fixe :
C'est un support qui bloque la canalisation en un point, en vue de « diriger » les mouvements dus à la dilatation et à la contraction. Les ouvrages de scellement et d'ancrage de ceux-ci tiennent compte des contraintes maximum provoquées.

Guide longitudinal :
Ils ont pour but de soutenir les canalisations tout en permettant les mouvements d'allongement et de rétraction des tubes.

Lyres :
Les lyres permettent de compenser les dilatations des réseaux. Les tubes utilisés pour la fabrication sont identiques à l'installation.
Il est indispensable de rendre fixe la partie basse de chaque lyre en son centre et le réseau en niveau haut est guidé à ses extrémités.

Flexible :
Ils sont installés sur du tube DN 15 à DN50. Les flexibles sont à embouts laiton. L'installation des flexibles sur le réseau correspond à la documentation technique du fabricant. Ils sont visitables, démontables et remplaçables sans démontage des ouvrages contigus.
Il est indispensable de rendre fixe la partie haute du flexible et le réseau en niveau bas est à guider.

Compensateur :
Ils sont installés sur du tube DN 65 et supérieur.
L'installation des compensateurs sur le réseau correspond à la documentation technique du fabricant. Ils sont visitables, démontables et remplaçables sans démontage des ouvrages contigus.
Il est indispensable de rendre fixe la partie haute du compensateur et le réseau en niveau bas est à guider.

4.3.4.1.4. Supportage

Les supportages des tuyauteries sont calculés pour résister à la charge standard des tuyauteries pleines d'eau, avec une réserve de 30 % en charge et en espace disponible pour ajout ultérieur de tuyauteries.
Le supportage est réalisé avec des tiges métalliques filetées permettant le réglage en hauteur pour gérer les pentes de vidange et de désaération des réseaux. Il empêche toute flèche susceptible de gêner la vidange ou la purge des tuyauteries.

Les canalisations sont supportées par des colliers et supports prévus à cet effet, placés de manière à ce qu'aucune déformation ne puisse être engendrée par les canalisations.
Les rails de supportage des nappes sont placés au-dessus des colliers de manière à ce que les réseaux soient suspendus et facilement accessibles pour la maintenance.
Les colliers à contrepartie démontable avec bague isolante néoprène laissent le passage du calorifuge sans déformation, compression ni blessure à la dilatation.
D'autre part, ils permettent la libre dilatation des canalisations.

Les tuyauteries verticales sont supportées en partie basse et guidées le long de leur parcours à intervalles en fonction de la nature des tubes.
Dans le cas de fortes hauteurs, les tuyauteries sont supportées, en partie intermédiaire, par des supports ayant pour but de soulager le support inférieur.
Tous les éléments de supportage sont coupés, ébavurés et bouchonnés.

Espacement entre supports :
La distance entre 2 supports pour un réseau horizontal ou vertical ne n'excède jamais les valeurs indiquées suivant prescription de réalisation fournie par le fabricant ou l'avis technique.

Vibrations :
Les fixations murales sont minimisées afin d'éviter de transmettre les vibrations. Les panoplies de départs et bouteilles casse pression sont supportées au sol avec une semelle résiliente placée sous les piètements.

4.3.4.1.5. Type de tuyauterie

Dans les limites imposées au descriptif des prestations, le type de tuyauterie est laissé au choix du titulaire.
Pour les réseaux de chauffage basse température et de climatisation, la préférence va aux réseaux de type multicouche serti ou PP assemblé par électrofusion.
Pour les réseaux ECS, le galva est proscrit, le cuivre fortement recommandé est chiffré en base et le PER (multicouche) peut être considéré sur demande.
Les antennes terminales en PER ou cuivre recuit sont acceptables.

4.3.4.1.5.1. Tuyauterie acier soudé

Tube :

dimension	Tube	Assemblage	accessoires
DN 15 – 50 (Ø12/17 proscrit)	NFA 49.145 (ex Tarif 1)	Soudure autogène ou à l'arc, Vissé ou à brides	vissés
DN 65 et supérieur	NFA 49.112 (ex Tarif 10)	Soudure autogène ou à l'arc, brides	A brides

Seules les pièces de raccordement du fournisseur de tube sont autorisées pour tous les éléments (changements de section de tube, coudes, tés, etc…)
Tous les coudes ont un rayon de courbure de 3D minimum.
Une peinture antirouille est appliquée sur l'ensemble des parties métalliques de l'installation et ceci en deux couches minimum, de couleurs différentes.

Supportage :
Les supports, tige filetée et boulonnerie sont en acier galvanisé à chaud.

4.3.4.1.5.2. Tuyauterie cuivre écroui

Les canalisations sont assemblées par brasure forte, les parties à braser sont soigneusement décapées. Les coudes sont dans la mesure du possible façonnés à la cintreuse. Les coudes du commerce ne sont utilisés que dans les cas de courbe à petit rayon. Aucune soudure n'est admise dans les traversées des parois. Il n'est admis que les tubes et les raccords présentant la marque du fabricant tel que définie par les normes.

4.3.4.1.5.3. Tuyauterie cuivre serti

Les conduites des circuits fermés sont réalisées par assemblage à froid par procédé de sertissage, selon les prescriptions et méthodologie du fabricant de raccords. Seul l'outillage approprié du fabricant est autorisé.

Les coudes, les té et pièces de raccordements sont du commerce et du même fabricant que le tube.
Ils ont la particularité d'indiquer par affichage pastille, la bonne réalisation du sertissage.

Les raccords à sertir sont de première qualité, de marque NF, avec avis technique du CSTB.

Les raccords jusqu'au diamètre 54 mm sont en cuivre exempts d'oxygène avec une teneur propre en cuivre de 99,9 %. Pour les diamètres supérieurs les raccords sont en alliage spécial en bronze.

4.3.4.1.5.4. Tuyauterie PER

Les tubes sont de type Polyéthylène réticulé (PER) conformes aux Avis Techniques du CSTB : n° 14/02-720 pour les tubes PER.

Les raccords et outillages à sertir sont conformes aux Avis Techniques du CSTB : n° 14+15/00-593.

Les raccordements des extrémités des tubes s'effectuent à l'aide des raccords à sertir au moyen des pistolets à sertir type manuel ou électroportatif. Le principe de raccordement est impérativement proposé à l'approbation avant incorporation (utilisation éventuelle de manchettes d'habillage du tube).

Toutes les tuyauteries sont essayées en pression à 1,5 fois la pression de service pendant 24 heures, sans toutefois excéder la pression d'épreuve du tube et des raccords.

4.3.4.1.5.5. Tuyauterie multicouche

Le tube est constitué de 2 couches de PEX réticulées par faisceau électronique (intérieure et extérieure).
La couche d'aluminium a une épaisseur minimum de 0.4 mm.
Les raccords à sertir sont de préférence en laiton ou éventuellement en PVDF pour des cas particuliers. Les raccords en Laiton ont une bague en Téflon pour éviter tout risque de contact entre la couche d'aluminium du tube et le raccord en laiton.

Caractéristiques techniques minimales :
- Coefficient de dilatation : 0.025mm/m/°C.
- Coefficient de conductibilité thermique : 0.43W/m/°C.
- Les produits proviennent d'une entreprise certifiée ISO 9001.

Conditions de service :
- Chauffage (90°C/6 bars).
- Climatisation (5°C/10bar).
- ECS (70°C / 3 bars)

Mise en œuvre :
- Par sertissage. Le calibrage se fait en utilisant les outils spécifiques du fournisseur.
- Le tube est exclusivement découpé avec un coupe tube ou une pince guillotine.
- Le cintrage se fait soit à la main, soit avec un ressort pour des rayons de courbures de 3 fois son diamètre.
- L'ensemble est mis en œuvre suivant l'avis technique du CSTB.

4.3.4.1.5.6. Tuyauterie PVC condensats

Pour le fonctionnement en eau glacée, les appareils sont équipés de bacs à condensats qui sont évacués sur les chutes E.U. ou E.P. les plus proches.
Les condensats sont collectés par un réseau en PVC DN 32 mini.
Les condensats rejetés aux EU sont équipés d'un siphon à grande garde d'eau 10 cm minimum. A noter que les réseaux sont réalisés de façon à ce que ce siphon soit irrigué par l'évacuation d'un lave-mains ou d'un évier.
Les condensats rejetés aux EP sont équipés d'un clapet anti retour.

Les condensats sont collectés horizontalement et parallèlement au réseau EG autant que possible jusqu'au raccordement EU/EP final. Ils ont une pente minimale de 1cm/m et un té de dégorgement tous les 3 mètres maximum.
Le titulaire se charge de la pièce de raccordement sur les chutes ou réseaux EU horizontaux dans les sanitaires. La stèle de branchement est acceptée.
Chaque siphon est raccordé aux appareils par un tube cristal, lui-même raccordé au P.V.C. par un embout annelé spécialement prévu à cet effet.
Le cas échéant, les condensats sont évacués sur une pissette extérieure cuivre peinte.

4.3.4.1.5.7. Réseau hydraulique distribution terminale

Le raccordement terminal peut être réalisé en cuivre, PER ou flexible calorifugé par une gaine mousse élastomère à épaisseur référencée 19mm progressive suivant les diamètres.

- Classe M1
- Coefficient Mu 5000
- Coefficient Lambda 0,035

4.3.4.2. Robinetteries et accessoires

Vanne d'isolement
Jusqu'au 50/60 inclus, vanne à boisseau sphérique à commande 1/4 de tour, à raccordement taraudé.
Toute vanne sera impérativement montée avec au moins un raccord union démontable.
Du DN 65 et au-delà, vanne papillon entre bride, à commande 1/4 de tour, série étanche, à portée sur siège Néoprène.
Toutes les manœuvres de vannes sont installées avec une rallonge pour passage du calorifuge et sont montées tête en haut ou ¾ haut.

Robinet de réglage
Prévu sur chaque circuit afin d'assurer un équilibre hydraulique entre les circuits, type robinet, avec repérage sur le corps de la vanne du nombre de tours de réglage et pouvant être réglé par microprocesseur.
Ces robinets sont équipés obligatoirement de prises de pression différentielle.

Filtre à tamis
DN 65 et au-delà, modèle à bride, corps en fonte, avec tamis en inox avec système de décompression et de vidange incorporés sur la calotte du filtre.

Clapet anti-retour
Modèle à battant taraudé jusqu'au 50/60, et entre bride DN 65 et au-delà.
Le battant s'appuie sur des butées Néoprène afin d'éviter les bruits dans l'installation.

Thermomètre
Du type à alcool sous gaine moulé en bronze ou aluminium, modèle à doigt de gant coudé, taille 150 mm minimum.

Manomètre
Type à cadran, Ø80 mm minimum, équipé obligatoirement d'un robinet de contrôle du type porte étalon.
La plage de pression correspond à la pression de service de l'installation

Manomètre différentiel
Installation d'un by-pass de l'organe dont on contrôle la pression différentielle, en tube acier 8/13 maximum avec vanne d'isolement amont / aval et purge de décompression.
Manomètre à cadran, Ø80 mm minimum, équipé obligatoirement d'un robinet de contrôle du type porte étalon.

Purge et vidanges
Tous les points bas sont équipés d'un robinet de vidange à 1/4 de tour.
Tous les points hauts sont équipés d'une bouteille de purge avec purgeur automatique et extracteur manuel ramené à hauteur d'homme.
Toutes les purges et vidanges sont collectées jusqu'aux diverses attentes EU dans les locaux techniques prévues à cet effet.
Toute soupape de sécurité est prévue avec un entonnoir de raccordement au réseau EU.

Dispositifs anti-boues
Sur le départ
Un dégazeur d'air est placé au point de température maximale et de pression minimale.
Il est du type à effet spirale à contre-courant et est équipé d'un purgeur automatique à flotteur et d'un extracteur manuel ramené à hauteur d'homme.
Sur le retour
Un filtre à tamis prenant 100% du débit retour général (voir prescription ci-dessus)
Un piège à boues à action cyclonique et magnétique placé en dérivation soit avec pompe de charge soit avec équilibrage du by-pass dérivant au minimum 10% du débit global du retour général

Ballon tampon
Si nécessaire en fonction du volume d'eau de l'installation, il est dimensionné sur la base de la temporisation de démarrage de la plus petite puissance : 5 démarrages à l'heure maxi

Sur les nourrices et bouteille casse pression
Les bouteilles casse pression sont installées verticalement.
La tête de bouteille est équipée d'un purgeur automatique.
Une vanne de chasse de type 1/4 de tour placée en pied de bouteille de diamètre minimum de 25mm.
Cette vanne est équipée d'un bouchon à raccord symétrique pour sécuriser l'orifice et permettant de monter une manche de vidange vers le siphon d'égout.

4.3.4.3. Calorifuge

4.3.4.3.1. Prescriptions communes

L'ensemble du réseau est calorifugé après le succès des épreuves de pression et le séchage des 2 couches de peinture antirouille (si requises).
Tous les éléments de tuyauterie pouvant être l'objet d'échange thermique ou de condensations sont calorifugés (y compris vannes, pompes, etc…), avec une attention particulière à la continuité du pare vapeur.

Tous les coudes sont confectionnés par tranches, assemblées par bourrelets.

L'ensemble des vannes et autres accessoires de canalisation sont calorifugés par coquilles spécialement prévues à cet effet du type démontable.

Toutes les vannes du réseau sont calorifugées de la manière suivante :
- Arrêt du calorifuge du réseau au droit du filetage,
- Mise en place d'une bande calorifuge souple de type frigoriste facilement modelable sur toutes les parties métalliques des vannes,
- Manchette de finition en gaine mousse élastomère 13mm recouvrant de 5cm minimum de part et d'autre le calorifuge du réseau. Elle est de type refendue d'usine avec revers auto collant polyfusant placée côté manœuvre.

A toutes les vannes ou brides pouvant nécessiter un démontage, une manchette aluminium de fin de calorifuge est placée de manière à laisser accès aux boulons sans endommager le calorifuge.

La réalisation du calorifuge est compatible avec le supportage de tous les équipements et vice-versa.
Le calorifuge des tuyauteries situées dans des locaux accessibles aux rongeurs (vide-sanitaires par exemple) est protégé contre ceux-ci en particulier aux extrémités et aux arrêts de l'isolation. On peut utiliser pour ce faire un grillage à mailles fines.

4.3.4.3.2. Finitions

Localisation	Finition
extérieur	enduit bitumineux + tôle aluminium
locaux techniques	Tôle aluminium
faux plafond	PVC agrafé
tranchée	enduit bitumineux

Finition PVC : le film PVC est agrafé longitudinalement, jointé par bande autocollante P.V.C. à chaque jonction et les coudes sont préformés

Finition tôle alu : L'ensemble des enveloppes est assemblé par rivet pop ou vis PARKER avec la couture sur le dessous. Les jonctions entre longueurs sont assurées par des bourrelets.

4.3.4.3.3. Calorifuge réseau eau glacée

L'ensemble du réseau est calorifugé avec une coquille de mousse élastomère à cellules fermées, collée et jointée au bitume à froid avec pare vapeur, entoilage polyester, 2ème pare vapeur et finition selon localisation.

Les caractéristiques minimales de l'isolant sont :
- Epaisseur selon diamètre
- Masse volumique 28 kg/m^3
- Classement au feu M1 sauf indication contraire
- Conductivité thermique à 10°C 0,040 W/(m.°C)
- Résistance à la diffusion de vapeur 10 000
- Résistance à la compression 2,5 kg/cm^3.

Diamètre du tube (mm)	**Épaisseur de calorifuge**
10-50	19 mm (25mm en extérieur ou local non traité)
65-100	25 mm
125-350	32 mm
≥ 400	40 mm

Les caractéristiques minimales de l'isolant sont :

- Epaisseur selon diamètre
- Masse volumique 28 kg/m^3
- Classement au feu M1 sauf indication contraire
- Conductivité thermique à 10°C 0,040 W/(m.°C)
- Résistance à la diffusion de vapeur 10 000
- Résistance à la compression 2,5 kg/cm^3.

Diamètre du tube (mm)	Epaisseur de calorifuge par défaut (ou flux thermique maxi acceptable)	
	intérieur	Extérieur / non chauffé
10-32	25 mm (7W/m)	40 mm (10W/m)
40-125	40 mm (10W/m)	50 mm (20W/m)
150-200	50 mm	65 mm
225-500	65 mm	80 mm

4.3.4.3.4. Calorifuge pour raccordement terminaux

Les antennes secondaires sont calorifugées par une gaine mousse élastomère à épaisseur référencée 19mm progressive suivant les diamètres.

- Classe M1
- Coefficient μ 5000
- Coefficient λ 0,035

La technique de pose du calorifuge est :

- De préférence en posant les manchons au fur et à mesure du montage des réseaux pour ne pas les refendre,
- Si les manchons de finition sont refendus, ils sont impérativement du type autocollant par polymérisation.
- Manchette de finition refendue d'usine avec revers auto collant polyfusant au niveau des soudures, placée après essais hydrauliques.

La jonction du calorifuge pour les piquages sur collecteur se fait de la manière suivante :

- Mise en place de la gaine mousse avant calorifuge par coquille,
- Pénétration de la gaine mousse jusqu'au droit du piquage,
- Découpe de la coquille rigide autour du passage de la gaine.

4.3.4.4. Identification des réseaux

Marquage
Des bandes aux couleurs conventionnelles sont placées tout au long des canalisations sur-imprimées d'un texte indiquant la nature des fluides et du sens de circulation.
Une étiquette gravée métallique ou plastique est placée sur chaque vanne avec un numéro de repère correspondant à la nomenclature et repéré sur le schéma de principe affiché dans le local.

4.3.5. Pompes et circulateurs

4.3.5.1. Principes de dimensionnement et d'installation

En dehors d'autres prescriptions, les pompes sont dimensionnées d'après les principes suivants :

- Le débit de sélection est 10% supérieur au débit nominal
- La pression statique disponible est donc 20% supérieure au point de fonctionnement.
- Le moteur est capable de fournir 140% de la puissance nominale requise sans recours à la sur-fréquence.
- Le rendement est de 0.8 minimum au point de fonctionnement nominal.

Chaque pompe est équipée sur le réseau hydraulique de :

- 2 Vannes d'isolement amont et aval
  - 1 Filtre à tamis 100µm en amont
  - 1 Manomètre à trois branchements amont filtre, amont et aval pompe
  - 2 Manchons vibratiles amont et aval
  - 1 Clapet anti retour

Les connections sont vissées pour DN ≤ 32 et à bride au-delà.
Montage direct sur tuyauterie horizontale ou verticale jusque 11kW. Massif béton requis au-delà.
Le supportage assure la désolidarisation antivibratile de la pompe et qu'aucun effort n'est transmis aux tuyauteries.
Les pompes sont isolées par des coquilles adaptées et facilement démontables.

4.3.5.2. Matériaux

Pompe réseau Eau Chaude / Eau Glacée
Corps : fonte ou acier inox 304
Arbre : acier inox 304
Roue : fonte ou acier inox 304.
Paliers : garniture graphite ou céramique
Joints : EPDM

4.3.5.3. Moteur

Il est équipé d'une protection thermique intégrée.
Le rendement est supérieur à 85% dans toute la plage de 50% à 100% de charge.

emplacement	Classe de protection
local technique, intérieur	IP 42
Extérieur sous abri	IP 54
Soumis aux intempéries	IP 65

4.3.5.4. Variation de vitesse

Variation de fréquence
Elle est de préférence embarquée si la puissance le permet.
Le contrôle est au minimum PI paramétrable. Les modes de contrôle possibles sont :

- Pression différentielle déportée constante ou proportionnelle (sondes externes installées sur le réseau)
- ΔT (sondes externes installées sur le réseau)
- Signal analogique externe en provenance d'un automate.
- Manuel

La communication comporte au minimum :
- Un contact sec de report de défaut.
- Un contact sec de report de marche.
- Un contact sec de commande MARCHE/ARRET
- Une entrée analogique de consigne

Une carte de communication qui puisse communiquer vitesse, débit, puissance absorbée et énergie totale consommée est ajoutée en option.

Sélecteur de vitesses
Cette solution n'est acceptable que pour les puissances inférieures à 1 kW.

4.3.5.5. Circulateur en ligne à rotor noyé

La partie hydraulique et la partie moteur forment une unité compacte sans garniture mécanique.
Deux joints assurent l'étanchéité.
Le palier est lubrifié par le liquide pompé.

4.3.5.6. Pompe en ligne à moteur ventilé

Conception :
- Partie hydraulique
  - Centrifuge monocellulaire, axe horizontal.
  - Aspiration et refoulement radial en ligne.
  - Pattes de fixation sous le corps de la pompe.
  - Palier monobloc, roulements de guidage de l'arbre lubrifiés par graisse.
  - Liaison pompe-moteur par accouplement semi-élastique
  - Etanchéité par garniture mécanique montée directement sur l'arbre.

- Electrique
  - Moteur type triphasé 400 V-50Hz
  - Classe d'isolation : F
  - Conformité CE : EN 809
  - Protection moteur par discontacteur

- Corps

Ouvert côté entraînement pour permettre le démontage par l'arrière de l'ensemble mécanique.

- Montage

Position axe horizontal

4.3.5.7. Pompe jumelée

Les circulateurs sont jumelés, montés sur un même corps.
Le débit d'une seule tête de pompe assure environ 70% du débit nominal.

Le titulaire fournit dans le STD les courbes des pompes sélectionnées avec :

- La courbe marche une seule tête
- La courbe marche des deux têtes en simultanées
- La courbe de l'installation
- Le repérage des points de fonctionnement par tranche de 10% de débit

L'électronique de contrôle embarquée assure au minimum les fonctions suivantes :

- La permutation automatique pour assurer un temps de fonctionnement égal entre les deux pompes et un secours automatique en cas de défaut d'une des pompes.
- L'optimisation énergétique globale de l'ensemble pour fournir le débit demandé.
- Report de défaut

4.3.6. Réseaux aérauliques

4.3.6.1. Principes de conception et installation

4.3.6.1.1. Conception

Etanchéité des conduits
Sous la pression maximale, l'étanchéité de tous les conduits est telle que les fuites totales et partielles sont inférieures à 5% du débit nominal.

Taux de fuite par Classes d'étanchéité selon la pression d'essai (Eurovent 2/2) :

	Taux de fuite f en (m^3/h) par m^2 de surface développée de conduit			
Classe	à 250Pa	à 500 Pa	à 750 Pa	à 1000 Pa
A (=0.027xp $^{0.65}$)	1.2 < f < 3.5	1.8 < f < 5.5	2.4 < f < 7.2	2.9 < f < 8.7
B (=0.009xp $^{0.65}$)	0.4 < f < 1.2	0.6 < f < 1.8	0.8 < f < 2.4	1.0 < f < 2.9
C (=0.003xp $^{0.65}$)	0.13 < f < 0.4	0.2 < f < 0.6	0.26 < f < 0.8	0.32 < f < 1.0
D (=0.001xp $^{0.65}$)	f < 0.13	f < 0.2	f < 0.26	f < 0.32

Classe d'étanchéité selon le type de réseau

	Type de réseau			
environnement	Soufflage ≤ 500 Pa	Soufflage ≥ 500 Pa	extraction	reprise
CTA serres	B		-	B
Extraction zones confinées après filtres	-	-	A	-
VMC sanitaires	-	-	A	-

Transitions et pertes de charges singulières
Les pertes de charge du réseau sont minimisées et les critères suivants sont appliqués à la conception

- Changements de sections avec convergent ou divergent : 15° maxi ou utilisation de partitions internes si cet angle ne peut être respecté.
- Changement de direction : ζ=0.35 maxi
- Dérivations par tés à 45° sur la branche index ou sur tous les collecteurs où v ≥ 5m/s dérivations par tés à 90° acceptés dans les autres cas de figure.
- Grille de prise d'air en façade : 20 Pa ou 2 m/s maxi
- Grille de rejet en façade : 40 Pa ou 4 m/s maxi

Pentes
Les réseaux susceptibles de contenir des condensats sont conçus avec une pente minimum de 0.2% et une vanne de vidange installée en point bas.
Le premier mètre des gaines de prise et rejet d'air en façade ont une pente de 3% vers la grille pour évacuer à l'extérieur les éventuelles infiltrations d'eau de pluie.

Equilibrage
Toutes les branches et toutes les antennes sont équipées de registre d'équilibrage. Les registres intégrés aux bouches ne peuvent être utilisés qu'en complément, pour un équilibrage fin.
Les organes d'équilibrage sont positionnés de manière à être facilement accessibles, avec les longueurs de conduit amont et aval nécessaires à une bonne fiabilité des mesures.

Trappes d'accès / nettoyage
Des trappes de visite à joint étanche sont installées sur toutes les gaines pour permettre l'accès aux éléments en gaine et un nettoyage mécanique de l'intérieur des gaines.
Elles sont placées :

- à chaque changement de direction,
- à chaque clapet coupe-feu, batterie terminale ou autres éléments nécessitant accès
- tous les 3m dans les conduits d'extraction de cuisine,
- tous les 5m dans les conduits d'hôpitaux ou de laboratoires
- tous les 8m autrement.

4.3.6.1.2. Installation

Les conduits pouvant provoquer des condensations reposent sur leur calorifuge, à interposer à leurs supports.
Aux traversées de parois et planchers, les conduits et leur calorifuge éventuel sont ceinturés par un matériau résilient évitant tout contact avec les matériaux de rebouchement des trémies, des percements et des réservations. Aucune jonction de tronçon n'est enrobée et la visserie de jonctions est aisément accessible et démontable.
Les prises de pression et débit sont placés dans une section droite à distance de tous les registres.

Equipotentialité
Le titulaire assure la parfaite équipotentialité de ses réseaux métalliques et la mise à la terre.

Etanchéité du réseau
L'étanchéité est assurée de préférence par l'utilisation d'ensembles préfabriqués en usine (piquages, tés). Elle est assurée sur site par une pose soignée d'un joint dans le raccord et un enduit mastic sur l'extérieur. La pose de bandes adhésives seules n'est pas acceptable. Les raccords des flexibles terminaux sont particulièrement soignés.
Les prises de pression sont bouchonnées.

Propreté du réseau
Les conduits installés sont parfaitement propres. Ils sont livrés propres sur le chantier. Ils sont soit bouchonnés, soit nettoyés si besoin juste avant la pose. Ils sont stockés dans une zone propre, à l'abri des intempéries, et recouverts d'un tarpaulin pour limiter la poussière.
Les extrémités des conduits en attente de raccordement sont systématiquement bouchées provisoirement. A défaut de précautions suffisantes pendant le chantier, un nettoyage complet du réseau peut être demandé à la réception, aux frais du titulaire.

4.3.6.2. Supportage

Les conduits horizontaux et verticaux sont posés sur supports du commerce en acier galvanisé, avec emploi de tiges filetées et interposition systématique de rondelles souples assurant durablement la désolidarisation du conduit supporté des tiges filetées fixées dans la construction.
Tous les éléments de supportage sont coupés, ébavurés et bouchonnés.

Par exception, les conduits "flexibles" sont supportés par ceintures de feuillard galvanisé et perforé de dimensions réglables fixées à la construction avec désolidarisation comme ci-dessus.
Chaque tronçon de conduit comporte au minimum un support, avec écartement maximum de 2 m. Chaque conduit flexible comporte un support.

4.3.6.3. Calorifugeage

Le calorifuge est réalisé en matelas de laine de verre ou laine de roche M0 avec revêtement pare vapeur continu kraft alu.
Il n'est posé qu'après les éventuels essais d'étanchéité réalisés.
Il est posé avec la couture longitudinale sur le côté de la gaine facilement accessible pour la maintenance.
Fixation par adhésif et sur la face inférieure par clips collés sur la gaine et agrafés à raison de 9 clips/m^2. Ligature tous les mètres par du fil d'aluminium.
Les jonctions sont recouvertes d'une bande adhésive en aluminium parfaitement appliquée pour assurer la continuité parfaite du pare vapeur.

Le calorifuge des antennes secondaires est posé avant le calorifuge du collecteur principal afin que le calorifuge du piquage soit pénétrant dans le calorifuge du collecteur.

Les réseaux de gaines dont la température d'air est différente de la température du local traversé sont calorifugés avec pare vapeur :

- Gaines d'air neuf
- Gaines de soufflage
- Gaines de reprise des locaux climatisés

Les épaisseurs et finitions du calorifugeage sont les suivantes :

Localisation	Epaisseur	Finition
Intérieur et locaux techniques	25 mm	Papier kraft/alu
extérieur	40 mm	Enduit bitumineux et tôle d'aluminium

4.3.6.4. Réseaux VMC

Les réseaux sont réalisés en gaine tôle acier galvanisé agrafé en spirale avec accessoires du commerce tels que coudes, tés, manchons, collerettes piquage, réductions, etc...

L'ensemble des bouches d'extraction est raccordé au réseau d'extraction par un manchon flexible en PVC ou toile aluminée avec collier de fixation.

Ils n'excèdent pas un diamètre de 250 mm. Au-delà le réseau est dédoublé ou réalisé en gaine rectangulaire.

L'ensemble des joints est traité au mastic et finition par bande PVC ou alu.
La fixation est faite par colliers ou cavaliers isophoniques. Un échantillon des suspentes est présenté pour accord avant le démarrage des interventions.

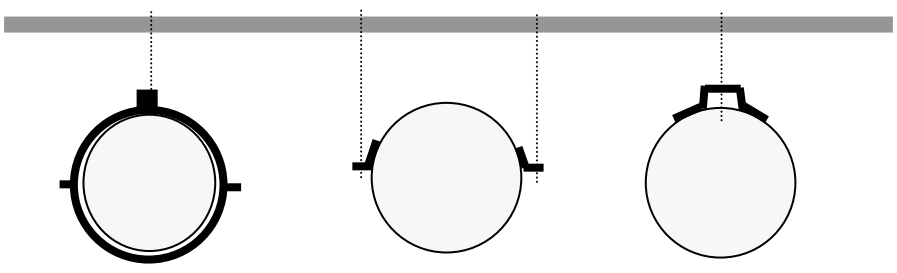
4.3.6.5. Réseau aéraulique type circulaire

Exécution en gaine acier galvanisé circulaire agrafé en spirale avec accessoires et raccords manufacturés.

diamètre [mm]	Epaisseur [mm]
D < 250	8/10 mm
250 < D < 600	10/10 mm
600 < D	12/10 mm

Les gaines et accessoires de diamètre <600mm sont assemblés par emboîture male/femelle avec mastic étanche, fixation par rivet et finition par bande aluminium pour les réseaux ayant une pression d'utilisation de 300 Pa et par toile et résine étanche pour les pressions d'utilisation supérieures à 300 Pa ;
Pour des diamètres supérieurs, des brides munies de joint d'étanchéité, sont prévues.

Le supportage des gaines peut se faire des 3 manières suivantes :
- Par colliers avec silentbloc sur la suspente ou matelas résiliant entre la gaine et le collier,
- Par équerres de fixation placées en oreille avec silentbloc,
- Par cavaliers de fixation avec silentbloc.



4.3.6.6. Réseau aéraulique type rectangulaire

Les gaines rectangulaires sont exécutées en tôle d'acier galvanisée, fabriquées en atelier, assemblage par pliage siliconé et couture à double revers.

Plus grande dimension de la section L	Epaisseur	raidissement
L < 750 mm	8/10 mm	
750 mm < L < 1250 mm	10/10 mm	Pliage pointe de diamant
1250 mm < L	12/10 mm	Profil ou pli de raidissement

Le rapport de section L/h est au maximum de 3.
Dans le cas où ce rapport ne peut être respecté, la gaine est soit cloisonnée afin de créer 2 ou 3 compartiments respectant cette proportion, soit dédoublée.

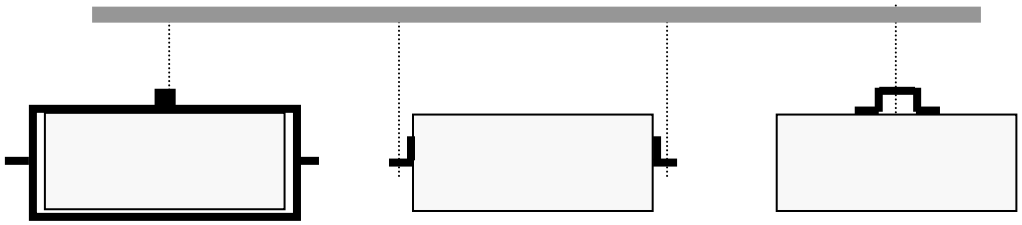
Aux jonctions entre tronçons, les cloisons sont fixées pour assurer la continuité du flux sans risque de bruit.

Chaque tronçon de gaine est équipé d'une bride de raccordement avec cadre, glissières longitudinales et boulonnerie d'angle.

Les coudes arrondis ou à facettes ont un rayon de courbure minimum d'un diamètre.
Les coudes à 90° sont équipés de multiples aubes rivetées à 45°.

Le supportage des gaines peut se faire des 3 manières suivantes :

- Par colliers avec silentbloc sur la suspente ou matelas résiliant entre la gaine et le collier,
- Par équerres de fixation placées en oreille avec silentbloc,
- Par cavaliers de fixation avec silentbloc.



4.3.6.7. Flexibles

Les flexibles sont préconisés selon l'application

Application	Type de flexible
VMC dépression <100Pa	flexible nu
VMC dépression >100 Pa	Semi rigide nu
Raccord bouche de soufflage	Semi rigide isolé (phonique si besoin)
Raccord bouche de reprise	Semi rigide nu (ou isolé selon réseau)
Raccords salles blanches	Flexible isolé non relargant

Les flexibles sont coupés à la longueur requise (comprise entre 1 et 2m maxi) pour une installation directe avec un seul coude. Les flexibles déformés ne sont pas installés.
L'étanchéité est réalisée par bandes autoadhésives serrées par collier plats.

4.3.6.8. Accessoires

4.3.6.8.1. Registres étanches motorisables circulaires

Registre étanche motorisables comprenant :

- une virole circulaire avec emboîture mâle équipée d'un joint d'étanchéité
- étanchéité du volet classe 4 et de l'enveloppe classe C selon EN1751
- butée de volet par 2 demi-lunes alternées amont aval avec étanchéité par joint à lèvre
- possibilité de motoriser avec un servomoteur ToR avec contact de fin de course

4.3.6.8.2. Registre d'équilibrage à commande manuelle

Registre d'équilibrage papillon comportant :
- Un levier de réglage avec repère d'ouverture, blocage par écrou papillon

Registre d'équilibrage à iris comportant :
- une virole circulaire avec emboîture mâle équipée d'un joint à lèvre
- volet à fermeture concentrique de type iris en tôle d'acier galvanisé
- tubes pour prise de mesure amont aval avec obturateur étanche

4.3.6.8.3. Organes de réglage des bouches

Les bouches de soufflage, reprise et extraction sont équipées chacune d'un organe individuel de réglage :

- Débit < 200m3/h : module auto-moteur type de chez ou équivalent.
- Débit > 200m3/h : registre de réglage intégré à la bouche.

Les organes de régulation sont adaptés au cloisonnement de base, qui est fourni, afin de retrouver et de faire coordonner les hypothèses de débit par personne et l'occupation définie.

4.3.6.8.4. Régulateurs de débit variable motorisés

Ils ont les caractéristiques suivantes :
- Régulation électronique avec capteur de vitesse en croix incorporé et dispositif pour le réglage des débits minimum et maximum sur le chantier,
- Fermeture complète avec étanchéité renforcée,
- Isolation acoustique pour atteindre les niveaux sonores requis
- Possibilité de report de position sur la GTB.

4.3.6.8.5. Régulateurs de débit constant réglable

Ils ont les caractéristiques suivantes :
- Fonctionnement sans source externe d'énergie, grâce à un ressort réglable
- une virole circulaire avec emboîture mâle équipée d'un joint d'étanchéité
- Dispositif pour le réglage du débit sur le chantier
- Le débit reste constant quelle que soit la pression amont dans une plage 50-200 Pa.

Ils sont installés dans un flux laminaire non perturbé (distance > 3D de toute transition).

4.3.6.8.6. Clapet coupe-feu

L'ensemble du clapet présente une stabilité au feu et une étanchéité aux flammes en adéquation avec la paroi traversée.
La fixation et le scellement du clapet dans la paroi traversée assurent la stabilité du clapet, indépendamment des deux conduits, même si l'un des conduits disparaît.
En vue de l'inspection et de l'entretien du clapet, une trappe d'inspection aisément accessible est placée soit sur le caisson, soit sur la gaine à proximité immédiate du clapet. Cette trappe présente la même résistance au feu que le conduit.

En position fermée, et pour une différence de pression de 200 Pa, la fuite d'air dans le sens normal du passage d'air ne dépasse pas 10 m³/h par mètre de périmètre intérieur.
Le clapet est dimensionné pour une perte de charge < 10 Pa en position ouverte.

Ils sont actionnés par fusible thermique à 72°C.
Ils sont équipés d'une ventouse à sécurité positive qui commande leur fermeture en cas de détection incendie.
Ils sont équipés d'un contact sec de détection de fermeture.
Le réarmement est manuel (sauf indication contraire) et facilement accessible.

4.3.6.9. Eléments

Tous les éléments du réseau aéraulique (en gaine ou en CTA) sont conçus et installés pour assurer la classe d'étanchéité du système. Ils sont intégrés à un cadre métallique. Les éléments démontables sont montés en glissière.

4.3.6.9.1. Registre d'isolement étanche

Les registres sont à vantelles parallèles ou opposées à axe pivotant avec engrenage extérieur à la veine d'air.
Etanchéité des lames classe 4 selon EN1751 et étanchéité de l'enveloppe du même niveau que le système où le registre est installé.
Portée entre lames avec feuillure et joint à lèvre et joint d'étanchéité sur le périmètre de l'enveloppe.
Motorisation ToR et contact fin de course.

4.3.6.9.2. Registre de réglage

Les registres sont à vantelles opposées à axe pivotant avec engrenage extérieur à la veine d'air.
Etanchéité des lames classe 1 selon EN1751 et étanchéité de l'enveloppe du même niveau que le système où le registre est installé.
Portée entre lames avec feuillure et joint à lèvre
Motorisation modulante.

4.3.6.9.3. Filtres

Les filtres sont classés M0 ou M1. Ils sont montés sur cadre métallique. L'étanchéité entre cadre et glissière de classe 4 est assurée par joints pour minimiser les débits de fuite conformément à la norme EN 1886.
Les filtres sont certifiés Eurovent selon la norme EN 779 : 2012.
Ils sont sélectionnés pour minimiser la perte de charge initiale selon tableau suivant :

Efficacité du filtre	**Efficacité** initiale / minimale (Em)	**Classe énergétique**	**Perte de charge Max** propre/ semi encrassé / encrassé
G3-G4	52% / 52%	A	50 Pa / 125 Pa /
F5-F7		A	110 Pa / 200 Pa /
F8-F9		A	150 Pa / 300 Pa /

La perte de charge semi encrassé est prise en compte dans le dimensionnement du ventilateur.

Equipement du caisson/compartiment filtre :
- prise de pression amont et aval avec raccordement en façade.
- plaque signalétique « Danger d'incendie, filtres empoussiérés inflammables ».

4.3.6.9.4. Pièges à son

Les pièges à son sont classés M0 ou M1.
Ils sont sélectionnés pour une perte de charge inférieure à 50Pa et une vitesse d'air entre baffles de 10m/s maximum.

4.3.6.9.5. Batteries

Les batteries sont réalisées en tube cuivre, ailettes aluminium, avec un pas d'ailette minimum de 2 mm
Elles sont dimensionnées avec une surcapacité de 20% de surface d'échange.

Type de batterie	Perte de charge aéraulique maximale	Vitesse de passage maximale
Eau glacée ou récupération de chaleur	120 Pa	2.5 m/s
Eau chaude ou électrique	50 Pa	3.5 m/s

Batteries eau glacée
Elles sont dimensionnées pour une vitesse d'air de 2.5 m/s maximum et équipées d'un séparateur de gouttelettes PVC.
Le bac de récupération de condensats est en Alu, Inox 304L ou en matériau composite.

1.1.1.1. Grilles de prises et rejet d'air en façade

Elles sont fabriquées en aluminium anodisé, RAL au choix de l'architecte.
L'évacuation latérale des eaux de ruissellement limite les infiltrations qui sont inférieures à 1L par m² de grille à une vitesse frontale de 6m/s.
Un maillage (maille 5mm, épaisseur du fil 0.5mm max) prévient l'entrée des feuilles, gros insectes, etc…)

4.3.7. Centrale de traitement d'air

4.3.7.1. Prescriptions communes

La centrale type tertiaire est conforme à la norme européenne issue des NF EN 1886 existante.

Elle est constituée d'ensembles monoblocs renfermant les filtres, ventilateurs etc ...

Chaque élément interne est monté en tiroir pour faciliter l'accessibilité des composants et donc leur maintenance.
Les batteries sont accessibles pour inspection et nettoyage sans procéder au détubage.
Les compartiments d'accès largeur 600mm mini sont donc prévus en amont ou en aval.

Pour éviter l'arrachement des joints, les portes suffisamment larges sont montées sur charnières à axes déportés avec fermeture à serrage progressif.

Pour garantir une classe d'étanchéité suffisante, les ouvrants comportent des joints à doubles lèvres élastomère imputrescibles à écrasement. Les centrales sont conformes aux tests d'étanchéité suivant NF EN 1886.

Les traversées des parois (passe fils, prise de pression, presse- étoupes, collerettes sur tuyauterie...), sources d'introduction d'air parasite non filtré et de pénétration d'humidité dans la double paroi, sont équipées d'origine par le constructeur. Aucune traversée de parois n'est effectuée sur chantier.

Le matériel est en concordance avec :
- les NORMES françaises : NF
- les NORMES européennes : IEC
- la certification EUROVENT
- et être conforme CE

Elle est dimensionnée pour une vitesse d'air de 2,5m/s sur la batterie froide pour éviter le recours à un séparateur de gouttelettes.

Eléments communs à toutes les centrales :

Montage	sur profilé métallique au moins 200mm au-dessus du sol fini pour installation aisée du siphon de condensats.
Peinture extérieure	peinte renforcée par un vernis structuré
Traitement intérieur	Tôle galvanisée Perforée en option selon besoin acoustique
Accessibilité	1 seule face de service panneaux sur charnières avec fermeture par poignée à batteuse de compression des joints
Hublot	Dans les compartiments d'accès et du ventilateur
Eclairage IP 265	Dans les compartiments d'accès et du ventilateur si la section est supérieure à 2m².
Suspension	Anti-vibratiles haute performance

Installations en local technique

Carrosserie	Double paroi ep. 25mm avec isolation laine minérale, densité 40 Kg/m3, classement au feu M0. Rupture de pont thermique
Classification (EN 1886)	Résistance Mécanique : Classe 2A Etanchéité : Classe L2 Transmittance Thermique : Classe T3 Pont thermique Classe TB3
Montage	sur profilé métallique au moins 200mm au-dessus du sol fini pour installation aisée du siphon de condensats.

4.3.7.2. Éléments constitutifs

4.3.7.2.1. Registres

Se référer au chapitre des éléments de réseaux aérauliques.

4.3.7.2.2. Filtres

Se référer au chapitre des éléments de réseaux aérauliques.

4.3.7.2.3. Compartiment antigel

Se référer au chapitre des éléments de réseaux aérauliques.

4.3.7.2.4. Batteries

Se référer au chapitre des éléments de réseaux aérauliques.

4.3.7.2.5. Groupe moto-ventilateur

En dehors d'autres prescriptions, les ventilateurs sont dimensionnés d'après les principes suivants :

- Le débit total inclut une marge de 5% sur le débit nominal pour les fuites du réseau
- Le débit de sélection inclut une marge de sécurité de 5% sur le débit total
- Le calcul de pression statique requise tient compte de l'effet de facteur système
- Marge de sécurité de 20% sur la pression statique disponible
- Moteur capable de fournir 140% de la puissance nominale requise sans recours à la sur-fréquence.

Les ventilateurs sont raccordés au réseau par des liaisons souples pour limiter la transmission des vibrations. Cette manchette n'est ni comprimée, ni excentrée à l'installation.
Le divergent éventuel au refoulement du ventilateur a un angle de 7° maximum.

Les ventilateurs sont supportés sur leurs châssis ou la structure par un support antivibratile.

4.3.8. Réseaux hydrauliques

4.3.8.1. Principes de dimensionnement, conception et installation

4.3.8.1.1. Dimensionnement

Sauf avis contraire précédemment, Les réseaux hydrauliques sont dimensionnés selon les vitesses maximales données ci-dessous et en respectant une perte de charge linéique maximale de 150 Pa/m sur le collecteur le plus défavorisé et 300 Pa/m sur la branche terminale la plus défavorisée.
Les autres branches sont dimensionnées pour auto équilibrer au mieux l'installation en respectant les limites de vitesse suivantes :

DN [mm]	15 < DN ≤ 50	50 < DN ≤ 150	150 < DN ≤ 250	DN > 250
Vitesse [m/s]	0,70	1	1.5	2

4.3.8.1.2. Conception

Purges hautes et basses :
Tous les points hauts sont équipés de purgeurs d'air automatiques avec vanne d'isolement.
Le réseau est conçu de telle sorte que les purges soient réalisées impérativement dans des locaux techniques ou de service avec bouteilles de purge haute capacité, purgeurs automatiques gros débit et purges manuelles ramenées à hauteur d'homme avec entonnoirs raccordés à une E.U.

Gestion de la dilatation :
La dilatation est prioritairement absorbée par la conception du tracé des canalisations. A défaut, des lyres sont ajoutées au tracé. Les flexibles et compensateurs ne sont utilisés qu'en dernier recours. Elle est conçue de manière à ne pas induire d'efforts aux traversées de cloisons.

Expansion :
Chaque réseau hydrauliquement indépendant est équipé d'un vase d'expansion à membrane sous pression. Le dimensionnement du volume d'expansion est basé sur les températures extrêmes d'utilisation du réseau avec une marge de 10°C et ne peut être inférieur à 1% de la capacité de l'installation.
Les vases d'expansion sont raccordés au point de plus basse pression par une rampe comprenant :

- 1 manomètre de contrôle
- 1 purge manuelle
- 1 groupe de raccordement agréé sur chaque ballon
- 1 robinet de vidange de la rampe.

Remplissage :
Chaque réseau hydrauliquement indépendant est équipé d'une rampe de remplissage connectée à la vanne en attente.
Chaque rampe de remplissage comprend :

- 1 disconnecteur hydraulique à pression contrôlable
- 1 filtre à tamis
- 1 compteur d'eau froide DN 20
- 1 vanne d'injection (inhibiteur de corrosion, glycol)
- 1 vanne d'alimentation installation.
- 1 manomètre de contrôle de pression de remplissage.

Maintien de pression manuel :
Un pressostat renvoie une alarme pour qu'un opérateur vienne ajuster manuellement la pression dans le réseau à l'aide de la rampe de remplissage.

Isolement :

- A l'origine des distributions principales de bâtiments ou réseaux particuliers.
- En amont et aval de tous matériels pouvant être démontés tels que pompes, compteurs, ballons, traitement d'eau, etc.
- A chaque by-pass prévu pour tous les matériels spécifiques.
- En pied de chaque colonne montante. Dans ce cas, un purgeur est placé en aval de la vanne ou incorporé à celle-ci.
- A l'entrée dans les sanitaires ou dans les gaines techniques, après piquage, il est prévu un robinet vanne d'isolement et un robinet de vidange. De plus, il est prévu un purgeur à chaque point haut.
- Des robinets d'arrêt sont placés sur les différents branchements.
- Les robinets d'arrêts sont placés à l'étage de l'utilisation et dans la gaine la plus proche. Chaque groupe d'appareils de même nature, s'il est isolé, est commandé par un robinet d'arrêt.

Equilibrage :
Les organes d'équilibrage sont positionnés de manière à être facilement accessibles, lisibles avec les longueurs de tube amont et aval nécessaires à une bonne fiabilité des mesures.

Accessibilité :
Les vannes d'isolement et d'équilibrage localisées en faux-plafond sont autant que possible en circulation ou zones communes, alignées dans le faux-plafond de manière à faciliter la maintenance (par exemple aligné légèrement déporté de l'axe des circulations).

4.3.8.1.3. Installation

Les parties inaccessibles des tubes de distribution sont limitées aux passages des parois et ne comprennent aucun organe ou raccord quel qu'il soit.
Les traversées de parois sont obligatoirement en fourreaux, arasé 3mm de part et d'autre de la paroi.
Les canalisations sont écartées les unes des autres et de toute paroi ou obstacle de façon à réserver 80mm libre en tenant compte de l'encombrement du calorifuge.
Une pente minimum de 1‰ est réservée à la pose.
Les canalisations en caniveaux dans le sol ou en galeries respectent le DTU 65.9 de mars 1986, traitant des transports de chaleur ou de froid ; notamment les 80 mm ci-dessus passent à 120 mm.
Les canalisations ne prennent pas appui sur les appareils quels qu'ils soient. Elles comportent des "démontables" intermédiaires et systématiques aux branchements des appareils disposés de façon à faciliter la dépose de ceux-ci sans démontage des organes d'isolement, de régulation, de réglage.
Les changements de section sont concentriques dans les sections verticales et excentriques dans les sections horizontales.
Lorsqu'une bride suit immédiatement un coude, un tronçon de tube est intercalé pour le passage des boulons.

Dilatation :

Point fixe :
C'est un support qui bloque la canalisation en un point, en vue de « diriger » les mouvements dus à la dilatation et à la contraction. Les ouvrages de scellement et d'ancrage de ceux-ci tiennent compte des contraintes maximum provoquées.

Guide longitudinal :
Ils ont pour but de soutenir les canalisations tout en permettant les mouvements d'allongement et de rétraction des tubes.

Lyres :
Les lyres permettent de compenser les dilatations des réseaux. Les tubes utilisés pour la fabrication sont identiques à l'installation.
Il est indispensable de rendre fixe la partie basse de chaque lyre en son centre et le réseau en niveau haut est guidé à ses extrémités.

Flexible :
Ils sont installés sur du tube DN 15 à DN50. Les flexibles sont à embouts laiton. L'installation des flexibles sur le réseau correspond à la documentation technique du fabricant. Ils sont visitables, démontables et remplaçables sans démontage des ouvrages contigus.
Il est indispensable de rendre fixe la partie haute du flexible et le réseau en niveau bas est à guider.

Compensateur :
Ils sont installés sur du tube DN 65 et supérieur.
L'installation des compensateurs sur le réseau correspond à la documentation technique du fabricant. Ils sont visitables, démontables et remplaçables sans démontage des ouvrages contigus.
Il est indispensable de rendre fixe la partie haute du compensateur et le réseau en niveau bas est à guider.

4.3.8.1.4. Supportage

Les supportages des tuyauteries sont calculés pour résister à la charge standard des tuyauteries pleines d'eau, avec une réserve de 30 % en charge et en espace disponible pour ajout ultérieur de tuyauteries.
Le supportage est réalisé avec des tiges métalliques filetées permettant le réglage en hauteur pour gérer les pentes de vidange et de désaération des réseaux. Il empêche toute flèche susceptible de gêner la vidange ou la purge des tuyauteries.

Les canalisations sont supportées par des colliers et supports prévus à cet effet, placés de manière à ce qu'aucune déformation ne puisse être engendrée par les canalisations.
Les rails de supportage des nappes sont placés au-dessus des colliers de manière à ce que les réseaux soient suspendus et facilement accessibles pour la maintenance.
Les colliers à contrepartie démontable avec bague isolante néoprène laissent le passage du calorifuge sans déformation, compression ni blessure à la dilatation.
D'autre part, ils permettent la libre dilatation des canalisations.

Les tuyauteries verticales sont supportées en partie basse et guidées le long de leur parcours à intervalles en fonction de la nature des tubes.
Dans le cas de fortes hauteurs, les tuyauteries sont supportées, en partie intermédiaire, par des supports ayant pour but de soulager le support inférieur.
Tous les éléments de supportage sont coupés, ébavurés et bouchonnés.

Espacement entre supports :
La distance entre 2 supports pour un réseau horizontal ou vertical ne n'excède jamais les valeurs indiquées suivant prescription de réalisation fournie par le fabricant ou l'avis technique.

Vibrations :
Les fixations murales sont minimisées afin d'éviter de transmettre les vibrations. Les panoplies de départs et bouteilles casse pression sont supportées au sol avec une semelle résiliente placée sous les piètements.

4.3.8.1.5. Type de tuyauterie

Dans les limites imposées au descriptif des prestations, le type de tuyauterie est laissé au choix du titulaire.
Pour les réseaux de chauffage basse température et de climatisation, la préférence va aux réseaux de type multicouche serti ou PP assemblé par électrofusion.
Pour les réseaux ECS, le galva est proscrit, le cuivre fortement recommandé est chiffré en base et le PER (multicouche) peut être considéré sur demande.
Les antennes terminales en PER ou cuivre recuit sont acceptables.

4.3.8.1.5.1. Tuyauterie acier soudé

Tube :

dimension	Tube	Assemblage	accessoires
DN 15 – 50 (Ø12/17 proscrit)	NFA 49.145 (ex Tarif 1)	Soudure autogène ou à l'arc, Vissé ou à brides	vissés
DN 65 et supérieur	NFA 49.112 (ex Tarif 10)	Soudure autogène ou à l'arc, brides	A brides

Seules les pièces de raccordement du fournisseur de tube sont autorisées pour tous les éléments (changements de section de tube, coudes, tés, etc…)
Tous les coudes ont un rayon de courbure de 3D minimum.
Une peinture antirouille est appliquée sur l'ensemble des parties métalliques de l'installation et ceci en deux couches minimum, de couleurs différentes.

Supportage :
Les supports, tige filetée et boulonnerie sont en acier galvanisé à chaud.

4.3.8.1.5.2. Tuyauterie cuivre écroui

Les canalisations sont assemblées par brasure forte, les parties à braser sont soigneusement décapées. Les coudes sont dans la mesure du possible façonnés à la cintreuse. Les coudes du commerce ne sont utilisés que dans les cas de courbe à petit rayon. Aucune soudure n'est admise dans les traversées des parois. Il n'est admis que les tubes et les raccords présentant la marque du fabricant tel que définie par les normes.

4.3.8.1.5.3. Tuyauterie cuivre serti

Les conduites des circuits fermés sont réalisées par assemblage à froid par procédé de sertissage, selon les prescriptions et méthodologie du fabricant de raccords. Seul l'outillage approprié du fabricant est autorisé.

Les coudes, les té et pièces de raccordements sont du commerce et du même fabricant que le tube.
Ils ont la particularité d'indiquer par affichage pastille, la bonne réalisation du sertissage.

Les raccords à sertir sont de première qualité, de marque NF, avec avis technique du CSTB.

Les raccords jusqu'au diamètre 54 mm sont en cuivre exempts d'oxygène avec une teneur propre en cuivre de 99,9 %. Pour les diamètres supérieurs les raccords sont en alliage spécial en bronze.

4.3.8.1.5.4. Tuyauterie PER

Les tubes sont de type Polyéthylène réticulé (PER) conformes aux Avis Techniques du CSTB : n° 14/02-720 pour les tubes PER.

Les raccords et outillages à sertir sont conformes aux Avis Techniques du CSTB : n° 14+15/00-593.

Les raccordements des extrémités des tubes s'effectuent à l'aide des raccords à sertir au moyen des pistolets à sertir type manuel ou électroportatif. Le principe de raccordement est impérativement proposé à l'approbation avant incorporation (utilisation éventuelle de manchettes d'habillage du tube).

Toutes les tuyauteries sont essayées en pression à 1,5 fois la pression de service pendant 24 heures, sans toutefois excéder la pression d'épreuve du tube et des raccords.

4.3.8.1.5.5. Tuyauterie multicouche

Le tube est constitué de 2 couches de PEX réticulées par faisceau électronique (intérieure et extérieure).
La couche d'aluminium a une épaisseur minimum de 0.4 mm.
Les raccords à sertir sont de préférence en laiton ou éventuellement en PVDF pour des cas particuliers. Les raccords en Laiton ont une bague en Téflon pour éviter tout risque de contact entre la couche d'aluminium du tube et le raccord en laiton.

Caractéristiques techniques minimales :
- Coefficient de dilatation : 0.025mm/m/°C.
- Coefficient de conductibilité thermique : 0.43W/m/°C.
- Les produits proviennent d'une entreprise certifiée ISO 9001.

Conditions de service :
- Chauffage (90°C/6 bars).
- Climatisation (5°C/10bar).
- ECS (70°C / 3 bars)

Mise en œuvre :
- Par sertissage. Le calibrage se fait en utilisant les outils spécifiques du fournisseur.
- Le tube est exclusivement découpé avec un coupe tube ou une pince guillotine.
- Le cintrage se fait soit à la main, soit avec un ressort pour des rayons de courbures de 3 fois son diamètre.
- L'ensemble est mis en œuvre suivant l'avis technique du CSTB.

4.3.8.1.5.6. Tuyauterie PVC condensats

Pour le fonctionnement en eau glacée, les appareils sont équipés de bacs à condensats qui sont évacués sur les chutes E.U. ou E.P. les plus proches.
Les condensats sont collectés par un réseau en PVC DN 32 mini.
Les condensats rejetés aux EU sont équipés d'un siphon à grande garde d'eau 10 cm minimum. A noter que les réseaux sont réalisés de façon à ce que ce siphon soit irrigué par l'évacuation d'un lave-mains ou d'un évier.
Les condensats rejetés aux EP sont équipés d'un clapet anti retour.

Les condensats sont collectés horizontalement et parallèlement au réseau EG autant que possible jusqu'au raccordement EU/EP final. Ils ont une pente minimale de 1cm/m et un té de dégorgement tous les 3 mètres maximum.
Le titulaire se charge de la pièce de raccordement sur les chutes ou réseaux EU horizontaux dans les sanitaires. La stèle de branchement est acceptée.
Chaque siphon est raccordé aux appareils par un tube cristal, lui-même raccordé au P.V.C. par un embout annelé spécialement prévu à cet effet.
Le cas échéant, les condensats sont évacués sur une pissette extérieure cuivre peinte.

4.3.8.1.6. Réseau hydraulique distribution terminale

Le raccordement terminal peut être réalisé en cuivre, PER ou flexible calorifugé par une gaine mousse élastomère à épaisseur référencée 19mm progressive suivant les diamètres.

- Classe M1
- Coefficient Mu 5000
- Coefficient Lambda 0,035

4.3.8.2. Robinetteries et accessoires

Vanne d'isolement
Jusqu'au 50/60 inclus, vanne à boisseau sphérique à commande 1/4 de tour, à raccordement taraudé.
Toute vanne sera impérativement montée avec au moins un raccord union démontable.
Du DN 65 et au-delà, vanne papillon entre bride, à commande 1/4 de tour, série étanche, à portée sur siège Néoprène.
Toutes les manœuvres de vannes sont installées avec une rallonge pour passage du calorifuge et sont montées tête en haut ou ¾ haut.

Robinet de réglage
Prévu sur chaque circuit afin d'assurer un équilibre hydraulique entre les circuits, type robinet, avec repérage sur le corps de la vanne du nombre de tours de réglage et pouvant être réglé par microprocesseur.
Ces robinets sont équipés obligatoirement de prises de pression différentielle.

Filtre à tamis
DN 65 et au-delà, modèle à bride, corps en fonte, avec tamis en inox avec système de décompression et de vidange incorporés sur la calotte du filtre.

Clapet anti-retour
Modèle à battant taraudé jusqu'au 50/60, et entre bride DN 65 et au-delà.
Le battant s'appuie sur des butées Néoprène afin d'éviter les bruits dans l'installation.

Thermomètre
Du type à alcool sous gaine moulé en bronze ou aluminium, modèle à doigt de gant coudé, taille 150 mm minimum.

Manomètre
Type à cadran, Ø80 mm minimum, équipé obligatoirement d'un robinet de contrôle du type porte étalon.
La plage de pression correspond à la pression de service de l'installation

Manomètre différentiel
Installation d'un by-pass de l'organe dont on contrôle la pression différentielle, en tube acier 8/13 maximum avec vanne d'isolement amont / aval et purge de décompression.
Manomètre à cadran, Ø80 mm minimum, équipé obligatoirement d'un robinet de contrôle du type porte étalon.

Purge et vidanges
Tous les points bas sont équipés d'un robinet de vidange à 1/4 de tour.
Tous les points hauts sont équipés d'une bouteille de purge avec purgeur automatique et extracteur manuel ramené à hauteur d'homme.
Toutes les purges et vidanges sont collectées jusqu'aux diverses attentes EU dans les locaux techniques prévues à cet effet.
Toute soupape de sécurité est prévue avec un entonnoir de raccordement au réseau EU.

Dispositifs anti-boues
Sur le départ
Un dégazeur d'air est placé au point de température maximale et de pression minimale.
Il est du type à effet spirale à contre-courant et est équipé d'un purgeur automatique à flotteur et d'un extracteur manuel ramené à hauteur d'homme.
Sur le retour
Un filtre à tamis prenant 100% du débit retour général (voir prescription ci-dessus)
Un piège à boues à action cyclonique et magnétique placé en dérivation soit avec pompe de charge soit avec équilibrage du by-pass dérivant au minimum 10% du débit global du retour général

Ballon tampon
Si nécessaire en fonction du volume d'eau de l'installation, il est dimensionné sur la base de la temporisation de démarrage de la plus petite puissance : 5 démarrages à l'heure maxi

Sur les nourrices et bouteille casse pression
Les bouteilles casse pression sont installées verticalement.
La tête de bouteille est équipée d'un purgeur automatique.
Une vanne de chasse de type 1/4 de tour placée en pied de bouteille de diamètre minimum de 25mm.
Cette vanne est équipée d'un bouchon à raccord symétrique pour sécuriser l'orifice et permettant de monter une manche de vidange vers le siphon d'égout.

4.3.8.3. Calorifuge

4.3.8.3.1. Prescriptions communes

L'ensemble du réseau est calorifugé après le succès des épreuves de pression et le séchage des 2 couches de peinture antirouille (si requises).
Tous les éléments de tuyauterie pouvant être l'objet d'échange thermique ou de condensations sont calorifugés (y compris vannes, pompes, etc…), avec une attention particulière à la continuité du pare vapeur.

Tous les coudes sont confectionnés par tranches, assemblées par bourrelets.

L'ensemble des vannes et autres accessoires de canalisation sont calorifugés par coquilles spécialement prévues à cet effet du type démontable.

Toutes les vannes du réseau sont calorifugées de la manière suivante :

- Arrêt du calorifuge du réseau au droit du filetage,
- Mise en place d'une bande calorifuge souple de type frigoriste facilement modelable sur toutes les parties métalliques des vannes,
- Manchette de finition en gaine mousse élastomère 13mm recouvrant de 5cm minimum de part et d'autre le calorifuge du réseau. Elle est de type refendue d'usine avec revers auto collant polyfusant placée côté manœuvre.

A toutes les vannes ou brides pouvant nécessiter un démontage, une manchette aluminium de fin de calorifuge est placée de manière à laisser accès aux boulons sans endommager le calorifuge.

La réalisation du calorifuge est compatible avec le supportage de tous les équipements et vice-versa.
Le calorifuge des tuyauteries situées dans des locaux accessibles aux rongeurs (vide-sanitaires par exemple) est protégé contre ceux-ci en particulier aux extrémités et aux arrêts de l'isolation. On peut utiliser pour ce faire un grillage à mailles fines.

4.3.8.3.2. Finitions

Localisation	Finition
extérieur	enduit bitumineux + tôle aluminium
locaux techniques	Tôle aluminium
faux plafond	PVC agrafé
tranchée	enduit bitumineux

Finition PVC : le film PVC est agrafé longitudinalement, jointé par bande autocollante P.V.C. à chaque jonction et les coudes sont préformés

Finition tôle alu : L'ensemble des enveloppes est assemblé par rivet pop ou vis PARKER avec la couture sur le dessous. Les jonctions entre longueurs sont assurées par des bourrelets.

4.3.8.3.3. Calorifuge réseau Chauffage

L'ensemble du réseau est calorifugé avec une coquille laine de verre préformée, collée et ligaturée au fil d'aluminium et finition selon localisation.

Les épaisseurs d'isolant sont calculées pour une isolation de classe 5.
Les caractéristiques minimales de l'isolant sont :

- Epaisseur selon diamètre de tube
- Masse volumique 40 kg/m^3
- Classement au feu M0 sauf indication contraire
- Conductivité thermique à 40°C 0,03 W/m.°C

Diamètre du tube (mm)	Epaisseur de calorifuge par défaut (ou flux thermique maxi acceptable)	
	intérieur	Extérieur / non chauffé
10-32	25 mm (7W/m)	40 mm (10W/m)
40-125	40 mm (10W/m)	50 mm (20W/m)
150-200	50 mm	65 mm
225-500	65 mm	80 mm

4.3.8.3.4. Calorifuge réseau eau glacée

L'ensemble du réseau est calorifugé avec une coquille de mousse élastomère à cellules fermées, collée et jointée au bitume à froid avec pare vapeur, entoilage polyester, 2ème pare vapeur et finition selon localisation.

Les caractéristiques minimales de l'isolant sont :
- Epaisseur selon diamètre
- Masse volumique 28 kg/m^3
- Classement au feu M1 sauf indication contraire
- Conductivité thermique à 10°C 0,040 W/(m.°C)
- Résistance à la diffusion de vapeur 10 000
- Résistance à la compression 2,5 kg/cm^3.

Diamètre du tube (mm)	Épaisseur de calorifuge
10-50	19 mm (25mm en extérieur ou local non traité)
65-100	25 mm
125-350	32 mm
≥ 400	40 mm

4.3.8.3.5. Calorifuge réseau change over

L'ensemble du réseau est calorifugé avec une coquille de mousse élastomère à cellules fermées, collée et jointée au bitume à froid avec pare vapeur, entoilage polyester, 2ème pare vapeur et finition selon localisation.

Les caractéristiques minimales de l'isolant sont :

- Epaisseur selon diamètre
- Masse volumique 28 kg/m^3
- Classement au feu M1 sauf indication contraire
- Conductivité thermique à 10°C 0,040 W/(m.°C)
- Résistance à la diffusion de vapeur 10 000
- Résistance à la compression 2,5 kg/cm^3.

Diamètre du tube (mm)	Epaisseur de calorifuge par défaut (ou flux thermique maxi acceptable)	
	intérieur	Extérieur / non chauffé
10-32	25 mm (7W/m)	40 mm (10W/m)
40-125	40 mm (10W/m)	50 mm (20W/m)
150-200	50 mm	65 mm
225-500	65 mm	80 mm

4.3.8.3.6. Calorifuge pour raccordement terminaux

Les antennes secondaires sont calorifugées par une gaine mousse élastomère à épaisseur référencée 19mm progressive suivant les diamètres.

- Classe M1
- Coefficient μ 5000
- Coefficient λ 0,035

La technique de pose du calorifuge est :

- De préférence en posant les manchons au fur et à mesure du montage des réseaux pour ne pas les refendre,
- Si les manchons de finition sont refendus, ils sont impérativement du type autocollant par polymérisation.
- Manchette de finition refendue d'usine avec revers auto collant polyfusant au niveau des soudures, placée après essais hydrauliques.

La jonction du calorifuge pour les piquages sur collecteur se fait de la manière suivante :

- Mise en place de la gaine mousse avant calorifuge par coquille,
- Pénétration de la gaine mousse jusqu'au droit du piquage,
- Découpe de la coquille rigide autour du passage de la gaine.

4.3.8.4. Identification des réseaux

Marquage

Des bandes aux couleurs conventionnelles sont placées tout au long des canalisations sur-imprimées d'un texte indiquant la nature des fluides et du sens de circulation.
Une étiquette gravée métallique ou plastique est placée sur chaque vanne avec un numéro de repère correspondant à la nomenclature et repéré sur le schéma de principe affiché dans le local.

4.3.9. Réseaux aérauliques

4.3.9.1. Principes de conception et installation

4.3.9.1.1. Conception

Etanchéité des conduits
Sous la pression maximale, l'étanchéité de tous les conduits est telle que les fuites totales et partielles sont inférieures à 5% du débit nominal.

Taux de fuite par Classes d'étanchéité selon la pression d'essai (Eurovent 2/2) :

	Taux de fuite f en (m^3/h) par m² de surface développée de conduit			
Classe	à 250Pa	à 500 Pa	à 750 Pa	à 1000 Pa
A (=0.027xp $^{0.65}$)	1.2 < f < 3.5	1.8 < f < 5.5	2.4 < f < 7.2	2.9 < f < 8.7
B (=0.009xp $^{0.65}$)	0.4 < f < 1.2	0.6 < f < 1.8	0.8 < f < 2.4	1.0 < f < 2.9
C (=0.003xp $^{0.65}$)	0.13 < f < 0.4	0.2 < f < 0.6	0.26 < f < 0.8	0.32 < f < 1.0
D (=0.001xp $^{0.65}$)	f < 0.13	f < 0.2	f < 0.26	f < 0.32

Classe d'étanchéité selon le type de réseau

	Type de réseau			
environnement	Soufflage ≤ 500 Pa	Soufflage ≥ 500 Pa	extraction	reprise
CTA serres	B		-	B
Extraction zones confinées après filtres	-	-	A	-
VMC sanitaires	-	-	A	-

Transitions et pertes de charges singulières
Les pertes de charge du réseau sont minimisées et les critères suivants sont appliqués à la conception

- Changements de sections avec convergent ou divergent : 15° maxi ou utilisation de partitions internes si cet angle ne peut être respecté.
- Changement de direction : ζ=0.35 maxi
- Dérivations par tés à 45° sur la branche index ou sur tous les collecteurs où v ≥ 5m/s dérivations par tés à 90° acceptés dans les autres cas de figure.
- Grille de prise d'air en façade : 20 Pa ou 2 m/s maxi
- Grille de rejet en façade : 40 Pa ou 4 m/s maxi

Pentes
Les réseaux susceptibles de contenir des condensats sont conçus avec une pente minimum de 0.2% et une vanne de vidange installée en point bas.
Le premier mètre des gaines de prise et rejet d'air en façade ont une pente de 3% vers la grille pour évacuer à l'extérieur les éventuelles infiltrations d'eau de pluie.

Equilibrage
Toutes les branches et toutes les antennes sont équipées de registre d'équilibrage. Les registres intégrés aux bouches ne peuvent être utilisés qu'en complément, pour un équilibrage fin.
Les organes d'équilibrage sont positionnés de manière à être facilement accessibles, avec les longueurs de conduit amont et aval nécessaires à une bonne fiabilité des mesures.

Trappes d'accès / nettoyage
Des trappes de visite à joint étanche sont installées sur toutes les gaines pour permettre l'accès aux éléments en gaine et un nettoyage mécanique de l'intérieur des gaines.
Elles sont placées :

- à chaque changement de direction,
- à chaque clapet coupe-feu, batterie terminale ou autres éléments nécessitant accès
- tous les 3m dans les conduits d'extraction de cuisine,
- tous les 5m dans les conduits d'hôpitaux ou de laboratoires
- tous les 8m autrement.

4.3.9.1.2. Installation

Les conduits pouvant provoquer des condensations reposent sur leur calorifuge, à interposer à leurs supports.
Aux traversées de parois et planchers, les conduits et leur calorifuge éventuel sont ceinturés par un matériau résilient évitant tout contact avec les matériaux de rebouchement des trémies, des percements et des réservations. Aucune jonction de tronçon n'est enrobée et la visserie de jonctions est aisément accessible et démontable.
Les prises de pression et débit sont placés dans une section droite à distance de tous les registres.

Equipotentialité
Le titulaire assure la parfaite équipotentialité de ses réseaux métalliques, et la mise à la terre.

Etanchéité du réseau
L'étanchéité est assurée de préférence par l'utilisation d'ensembles préfabriqués en usine (piquages, tés). Elle est assurée sur site par une pose soignée d'un joint dans le raccord et un enduit mastic sur l'extérieur. La pose de bandes adhésives seules n'est pas acceptable. Les raccords des flexibles terminaux sont particulièrement soignés.
Les prises de pression sont bouchonnées.

Propreté du réseau
Les conduits installés sont parfaitement propres. Ils sont livrés propres sur le chantier. Ils sont soit bouchonnés, soit nettoyés si besoin juste avant la pose. Ils sont stockés dans une zone propre, à l'abri des intempéries, et recouverts d'un tarpaulin pour limiter la poussière.
Les extrémités des conduits en attente de raccordement sont systématiquement bouchées provisoirement. A défaut de précautions suffisantes pendant le chantier, un nettoyage complet du réseau peut être demandé à la réception, aux frais du titulaire.

4.3.9.2. Supportage

Les conduits horizontaux et verticaux sont posés sur supports du commerce en acier galvanisé, avec emploi de tiges filetées et interposition systématique de rondelles souples assurant durablement la désolidarisation du conduit supporté des tiges filetées fixées dans la construction.
Tous les éléments de supportage sont coupés, ébavurés et bouchonnés.

Par exception, les conduits "flexibles" sont supportés par ceintures de feuillard galvanisé et perforé de dimensions réglables fixées à la construction avec désolidarisation comme ci-dessus.
Chaque tronçon de conduit comporte au minimum un support, avec écartement maximum de 2 m. Chaque conduit flexible comporte un support.

4.3.9.3. Calorifugeage

Le calorifuge est réalisé en matelas de laine de verre ou laine de roche M0 avec revêtement pare vapeur continu kraft alu.
Il n'est posé qu'après les éventuels essais d'étanchéité réalisés.
Il est posé avec la couture longitudinale sur le côté de la gaine facilement accessible pour la maintenance.
Fixation par adhésif et sur la face inférieure par clips collés sur la gaine et agrafés à raison de 9 clips/m^2. Ligature tous les mètres par du fil d'aluminium.
Les jonctions sont recouvertes d'une bande adhésive en aluminium parfaitement appliquée pour assurer la continuité parfaite du pare vapeur.

Le calorifuge des antennes secondaires est posé avant le calorifuge du collecteur principal afin que le calorifuge du piquage soit pénétrant dans le calorifuge du collecteur.

Les réseaux de gaines dont la température d'air est différente de la température du local traversé sont calorifugés avec pare vapeur :

- Gaines d'air neuf
- Gaines de soufflage
- Gaines de reprise des locaux climatisés

Les épaisseurs et finitions du calorifugeage sont les suivantes :

Localisation	Epaisseur	Finition
Intérieur et locaux techniques	25 mm	Papier kraft/alu
extérieur	40 mm	Enduit bitumineux et tôle d'aluminium

4.3.9.4. Réseaux VMC

Les réseaux sont réalisés en gaine tôle acier galvanisé agrafé en spirale avec accessoires du commerce tels que coudes, tés, manchons, collerettes piquage, réductions, etc...

L'ensemble des bouches d'extraction est raccordé au réseau d'extraction par un manchon flexible en PVC ou toile aluminée avec collier de fixation.

Ils n'excèdent pas un diamètre de 250 mm. Au-delà le réseau est dédoublé ou réalisé en gaine rectangulaire.

L'ensemble des joints est traité au mastic et finition par bande PVC ou alu.
La fixation est faite par colliers ou cavaliers isophoniques. Un échantillon des suspentes est présenté pour accord avant le démarrage des interventions.

4.3.9.5. Réseau aéraulique type circulaire

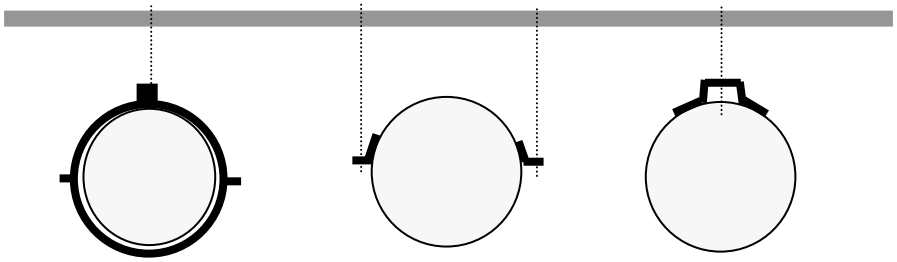
Exécution en gaine acier galvanisé circulaire agrafé en spirale avec accessoires et raccords manufacturés.

diamètre [mm]	Epaisseur [mm]
D < 250	8/10 mm
250 < D < 600	10/10 mm
600 < D	12/10 mm

Les gaines et accessoires de diamètre <600mm sont assemblés par emboîture male/femelle avec mastic étanche, fixation par rivet et finition par bande aluminium pour les réseaux ayant une pression d'utilisation de 300 Pa et par toile et résine étanche pour les pressions d'utilisation supérieures à 300 Pa ;
Pour des diamètres supérieurs, des brides munies de joint d'étanchéité, sont prévues.

Le supportage des gaines peut se faire des 3 manières suivantes :

- Par colliers avec silentbloc sur la suspente ou matelas résiliant entre la gaine et le collier,
- Par équerres de fixation placées en oreille avec silentbloc,
- Par cavaliers de fixation avec silentbloc.



4.3.9.6. Réseau aéraulique type rectangulaire

Les gaines rectangulaires sont exécutées en tôle d'acier galvanisée, fabriquées en atelier, assemblage par pliage siliconé et couture à double revers.

Plus grande dimension de la section L	Epaisseur	raidissement
L < 750 mm	8/10 mm	
750 mm < L < 1250 mm	10/10 mm	Pliage pointe de diamant
1250 mm < L	12/10 mm	Profil ou pli de raidissement

Le rapport de section L/h est au maximum de 3.
Dans le cas où ce rapport ne peut être respecté, la gaine est soit cloisonnée afin de créer 2 ou 3 compartiments respectant cette proportion, soit dédoublée.

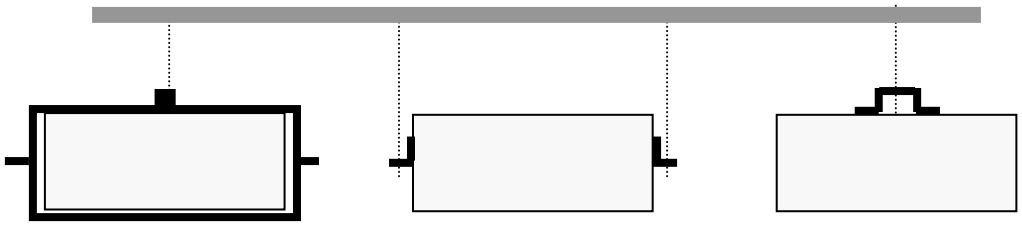
Aux jonctions entre tronçons, les cloisons sont fixées pour assurer la continuité du flux sans risque de bruit.

Chaque tronçon de gaine est équipé d'une bride de raccordement avec cadre, glissières longitudinales et boulonnerie d'angle.

Les coudes arrondis ou à facettes ont un rayon de courbure minimum d'un diamètre.
Les coudes à 90° sont équipés de multiples aubes rivetées à 45°.

Le supportage des gaines peut se faire des 3 manières suivantes :

- Par colliers avec silentbloc sur la suspente ou matelas résiliant entre la gaine et le collier,
- Par équerres de fixation placées en oreille avec silentbloc,
- Par cavaliers de fixation avec silentbloc.



4.3.9.7. Flexibles

Les flexibles sont préconisés selon l'application

Application	Type de flexible
VMC dépression <100Pa	flexible nu
VMC dépression >100 Pa	Semi rigide nu
Raccord bouche de soufflage	Semi rigide isolé (phonique si besoin)
Raccord bouche de reprise	Semi rigide nu (ou isolé selon réseau)
Raccords salles blanches	Flexible isolé non relargant

Les flexibles sont coupés à la longueur requise (comprise entre 1 et 2m maxi) pour une installation directe avec un seul coude. Les flexibles déformés ne sont pas installés. L'étanchéité est réalisée par bandes autoadhésives serrées par collier plats.

4.3.9.8. Accessoires

4.3.9.8.1. Registres étanches motorisables circulaires

Registre étanche motorisables comprenant :

- une virole circulaire avec emboîture mâle équipée d'un joint d'étanchéité
- étanchéité du volet classe 4 et de l'enveloppe classe C selon EN1751
- butée de volet par 2 demi-lunes alternées amont aval avec étanchéité par joint à lèvre
- possibilité de motoriser avec un servomoteur ToR avec contact de fin de course

4.3.9.8.2. Registre d'équilibrage à commande manuelle

Registre d'équilibrage papillon comportant :
- Un levier de réglage avec repère d'ouverture, blocage par écrou papillon

Registre d'équilibrage à iris comportant :
- une virole circulaire avec emboîture mâle équipée d'un joint à lèvre
- volet à fermeture concentrique de type iris en tôle d'acier galvanisé
- tubes pour prise de mesure amont aval avec obturateur étanche

4.3.9.8.3. Organes de réglage des bouches

Les bouches de soufflage, reprise et extraction sont équipées chacune d'un organe individuel de réglage :

- Débit < 200m3/h : module auto-moteur type de chez ou équivalent.
- Débit > 200m3/h : registre de réglage intégré à la bouche.

Les organes de régulation sont adaptés au cloisonnement de base, qui est fourni, afin de retrouver et de faire coordonner les hypothèses de débit par personne et l'occupation définie.

4.3.9.8.4. Régulateurs de débit variable motorisés

Ils ont les caractéristiques suivantes :

- Régulation électronique avec capteur de vitesse en croix incorporé et dispositif pour le réglage des débits minimum et maximum sur le chantier,
- Fermeture complète avec étanchéité renforcée,
- Isolation acoustique pour atteindre les niveaux sonores requis
- Possibilité de report de position sur la GTB.

4.3.9.8.5. Régulateurs de débit constant réglable

Ils ont les caractéristiques suivantes :

- Fonctionnement sans source externe d'énergie, grâce à un ressort réglable
- une virole circulaire avec emboîture mâle équipée d'un joint d'étanchéité
- Dispositif pour le réglage du débit sur le chantier
- Le débit reste constant quelle que soit la pression amont dans une plage 50-200 Pa.

Ils sont installés dans un flux laminaire non perturbé (distance > 3D de toute transition).

4.3.9.8.6. Clapet coupe-feu

L'ensemble du clapet présente une stabilité au feu et une étanchéité aux flammes en adéquation avec la paroi traversée.
La fixation et le scellement du clapet dans la paroi traversée assurent la stabilité du clapet, indépendamment des deux conduits, même si l'un des conduits disparaît.
En vue de l'inspection et de l'entretien du clapet, une trappe d'inspection aisément accessible est placée soit sur le caisson, soit sur la gaine à proximité immédiate du clapet. Cette trappe présente la même résistance au feu que le conduit.

En position fermée, et pour une différence de pression de 200 Pa, la fuite d'air dans le sens normal du passage d'air ne dépasse pas 10 m³/h par mètre de périmètre intérieur.
Le clapet est dimensionné pour une perte de charge < 10 Pa en position ouverte.

Ils sont actionnés par fusible thermique à 72°C.
Ils sont équipés d'une ventouse à sécurité positive qui commande leur fermeture en cas de détection incendie.
Ils sont équipés d'un contact sec de détection de fermeture.
Le réarmement est manuel (sauf indication contraire) et facilement accessible.

4.3.9.9. Eléments

Tous les éléments du réseau aéraulique (en gaine ou en CTA) sont conçus et installés pour assurer la classe d'étanchéité du système. Ils sont intégrés à un cadre métallique. Les éléments démontables sont montés en glissière.

4.3.9.9.1. Registre d'isolement étanche

Les registres sont à vantelles parallèles ou opposées à axe pivotant avec engrenage extérieur à la veine d'air.
Etanchéité des lames classe 4 selon EN1751 et étanchéité de l'enveloppe du même niveau que le système où le registre est installé.
Portée entre lames avec feuillure et joint à lèvre et joint d'étanchéité sur le périmètre de l'enveloppe.
Motorisation ToR et contact fin de course.

4.3.9.9.2. Registre de réglage

Les registres sont à vantelles opposées à axe pivotant avec engrenage extérieur à la veine d'air.
Etanchéité des lames classe 1 selon EN1751 et étanchéité de l'enveloppe du même niveau que le système où le registre est installé.
Portée entre lames avec feuillure et joint à lèvre
Motorisation modulante.

4.3.9.9.3. Filtres

Les filtres sont classés M0 ou M1. Ils sont montés sur cadre métallique. L'étanchéité entre cadre et glissière de classe 4 est assurée par joints pour minimiser les débits de fuite conformément à la norme EN 1886.
Les filtres sont certifiés Eurovent selon la norme EN 779 : 2012.
Ils sont sélectionnés pour minimiser la perte de charge initiale selon tableau suivant :

Efficacité du filtre	**Efficacité** initiale / minimale (Em)	**Classe énergétique**	**Perte de charge Max** propre/ semi encrassé / encrassé
G3-G4	52% / 52%	A	50 Pa / 125 Pa /
F5-F7		A	110 Pa / 200 Pa /
F8-F9		A	150 Pa / 300 Pa /

La perte de charge semi encrassé est prise en compte dans le dimensionnement du ventilateur.

Equipement du caisson/compartiment filtre :
- prise de pression amont et aval avec raccordement en façade.
- plaque signalétique « Danger d'incendie, filtres empoussiérés inflammables ».

4.3.9.9.4. Pièges à son

Les pièges à son sont classés M0 ou M1.
Ils sont sélectionnés pour une perte de charge inférieure à 50Pa et une vitesse d'air entre baffles de 10m/s maximum.

4.3.9.9.5. Batteries

Les batteries sont réalisées en tube cuivre, ailettes aluminium, avec un pas d'ailette minimum de 2 mm
Elles sont dimensionnées avec une surcapacité de 20% de surface d'échange.

Type de batterie	Perte de charge aéraulique maximale	Vitesse de passage maximale
Eau glacée ou récupération de chaleur	120 Pa	2.5 m/s
Eau chaude ou électrique	50 Pa	3.5 m/s

Batteries eau glacée
Elles sont dimensionnées pour une vitesse d'air de 2.5 m/s maximum et équipées d'un séparateur de gouttelettes PVC.
Le bac de récupération de condensats est en Alu, Inox 304L ou en matériau composite.

1.1.1.2. Grilles de prises et rejet d'air en façade

Elles sont fabriquées en aluminium anodisé, RAL au choix de l'architecte.
L'évacuation latérale des eaux de ruissellement limite les infiltrations qui sont inférieures à 1L par m² de grille à une vitesse frontale de 6m/s.
Un maillage (maille 5mm, épaisseur du fil 0.5mm max) prévient l'entrée des feuilles, gros insectes, etc…)

4.3.10. Centrale de traitement d'air

4.3.10.1. Prescriptions communes

La centrale type tertiaire est conforme à la norme européenne issue des NF EN 1886 existante.

Elle est constituée d'ensembles monoblocs renfermant les filtres, ventilateurs etc ...

Chaque élément interne est monté en tiroir pour faciliter l'accessibilité des composants et donc leur maintenance.
Les batteries sont accessibles pour inspection et nettoyage sans procéder au détubage.
Les compartiments d'accès largeur 600mm mini sont donc prévus en amont ou en aval.

Pour éviter l'arrachement des joints, les portes suffisamment larges sont montées sur charnières à axes déportés avec fermeture à serrage progressif.

Pour garantir une classe d'étanchéité suffisante, les ouvrants comportent des joints à doubles lèvres élastomère imputrescibles à écrasement. Les centrales sont conformes aux tests d'étanchéité suivant NF EN 1886.

Les traversées des parois (passe fils, prise de pression, presse- étoupes, collerettes sur tuyauterie...), sources d'introduction d'air parasite non filtré et de pénétration d'humidité dans la double paroi, sont équipées d'origine par le constructeur. Aucune traversée de parois n'est effectuée sur chantier.

Le matériel est en concordance avec :
- les NORMES françaises : NF
- les NORMES européennes : IEC
- la certification EUROVENT
- et être conforme CE

Elle est dimensionnée pour une vitesse d'air de 2,5m/s sur la batterie froide pour éviter le recours à un séparateur de gouttelettes.

Eléments communs à toutes les centrales :

Montage	sur profilé métallique au moins 200mm au-dessus du sol fini pour installation aisée du siphon de condensats.
Peinture extérieure	peinte renforcée par un vernis structuré
Traitement intérieur	Tôle galvanisée Perforée en option selon besoin acoustique
Accessibilité	1 seule face de service panneaux sur charnières avec fermeture par poignée à batteuse de compression des joints
Hublot	Dans les compartiments d'accès et du ventilateur
Eclairage IP 265	Dans les compartiments d'accès et du ventilateur si la section est supérieure à 2m².
Suspension	Anti-vibratiles haute performance

Installations en local technique

Carrosserie	Double paroi ep. 25mm avec isolation laine minérale, densité 40 Kg/m3, classement au feu M0. Rupture de pont thermique
Classification (EN 1886)	Résistance Mécanique : Classe 2A Etanchéité : Classe L2 Transmittance Thermique : Classe T3 Pont thermique Classe TB3
Montage	sur profilé métallique au moins 200mm au-dessus du sol fini pour installation aisée du siphon de condensats.

CHAPITRE 03b ELECTRICITE

1. SPECIFICATIONS ET PRESCRIPTIONS TECHNIQUES

1.1. FOURNITURES ET MATÉRIAUX

1.1.1. Conformité aux normes NF

Pour tous les matériaux, matériels et fournitures faisant l'objet de normes NF, l'entrepreneur ne pourra mettre en œuvre que ceux répondant à ces normes, le respect de ces normes étant visualisé par des logos tels que NF-USE, NF Électricité, NF Luminaires, etc.… Dans le cas où la norme NF n'existerait pas pour un matériel, l'entrepreneur devra présenter un certificat de conformité aux normes émanant d'un organisme agréé.

1.1.2. Conformité aux DTU

Pour tous les matériaux, matériels et fournitures traités dans les DTU, il ne pourra être mis en œuvre que ceux répondant aux conditions et prescriptions de ces DTU.

1.1.3. Produits ayant fait l'objet d'une certification

Pour ces fournitures, l'entrepreneur ne pourra mettre en œuvre que des produits titulaires de cette « certification », selon le « guide des produits certifiés pour le bâtiment » dernière édition parue.

1.1.4. Matériaux, composants ou procédés nouveaux

Pour toutes les familles de produits sous « Avis Technique », il ne pourra être mis en œuvre que des produits titulaires d'un « Avis Technique ». L'entrepreneur devra toujours justifier de ces « Avis Techniques ».

1.1.5. Indices de protection des matériels et produit

Les matériels et produits devront être adaptés aux milieux dans lesquels ils devront fonctionner. Cette adaptation est définie par les indices de protection sous forme de codes « IP » et « Chocs ». L'entrepreneur devra toujours s'assurer que les matériels et produits qu'il propose ainsi que ceux proposés dans le présent document, répondent bien au code voulu en fonction du milieu dans lequel ils seront installés. L'entrepreneur restera seul responsable du respect des impératifs du présent article.

1.1.6. Présentation des échantillons

Il est demandé à l'entrepreneur adjudicataire des présentes prestations de présenter les échantillons des matériels prescrits pour acceptation du Maître d'Ouvrage, de l'Architecte et du Bureau d'Études. Le Maître d'Ouvrage se réservera le droit de choisir un matériel équivalent. Toutes les fournitures devront être neuves, celles de fin de série seront proscrites.

1.2. BASES DE CALCULS

1.2.1. Généralités

Les notes de calcul justificatives seront fournies par l'entrepreneur lors de l'exécution des prestations. Les calculs seront effectués par informatique, ce programme devra :

- Faire apparaître clairement les hypothèses de calcul,
- Figurer sur la liste des avis techniques UTE relatifs aux programmes de calcul informatisés des caractéristiques des canalisations des installations à basse tension (procédures 15 L 100 pour conducteurs et câbles isolés et 15 L 200 pour les canalisations préfabriquées).

Ces calculs seront effectués d'après les bases définies ci-après.

1.2.2. Régime de neutre

Le régime de neutre sera réalisé en TN. A vérifier par l'entreprise au démarrage des interventions.

1.2.3. Chutes de tension

En dehors de toute valeur numérique, celles-ci ne devront jamais dépasser une limite qui soit compatible avec le bon fonctionnement au démarrage et en service normal, de l'utilisation alimentée par la canalisation intéressée.

En règle générale, on peut admettre que pour des utilisations courantes, les valeurs ci-dessous servent de limites supérieures pour les installations alimentées par un réseau de distribution publique basse tension, conformément au tableau 520, chapitre 525 de la norme NFC 15-100.

La chute de tension maximum admissible entre l'origine et tout point d'utilisation normalement chargé est de 8 % maximum en service normal de l'utilisation pour la force motrice et 6% pour l'éclairage.
La détermination de la section des conducteurs sera élaborée en fonction des chutes de tension ci-dessus précisées, des directives des tableaux de la Norme C 15.100 et des coefficients de simultanéité ci-après :

- Canalisations secondaires lumière K = 1
- Canalisations principales lumière K = 0,9
- Prises de courant lumière, comptées pour 100W K = 0,5
- Canalisations secondaires force K = 0,9
- Canalisations principales force K = 0,8
- Prises de courant force, comptées pour 1000W K = 0,7

1.2.4. Échauffement

Compte tenu de la température du milieu dans lequel sont placées les canalisations et appareillages, les intensités admissibles compatibles avec l'échauffement seront celles indiquées par la Norme C 15.100 et les recommandations des constructeurs.

1.2.5. Pouvoir de coupure

Les appareils utilisés devront avoir un pouvoir de coupure au moins égal au courant de court-circuit présumé au point où ils sont installés, sauf dans les cas où il y a une coordination avec l'appareil de protection amont. Le pouvoir de coupure des appareils sélectionnés ne sera jamais inférieur à 6 KA.

1.2.6. Sélectivité

Les disjoncteurs devront assurer seuls, par construction, le pouvoir de coupure requis. Tout défaut devra provoquer le déclenchement du seul disjoncteur placé immédiatement à l'amont, sans nuire à la continuité de service des départs voisins.

Le calibre nominal d'un appareil sera supérieur de 10% à son intensité de service, de façon à éviter tout échauffement susceptible de nuire à son fonctionnement. En particulier, aucun seuil de déclenchement ne pourra être égal ou supérieur à la valeur de l'intensité nominale de l'appareil donnée par le constructeur.

Les disjoncteurs de chaque type appartiendront obligatoirement à une même série, satisfaisant ainsi à une unité de présentation et à une facilité de maintenance. La protection des circuits auxiliaires tels que, circuits de commandes, alimentations de faibles puissances pour signalisations, Interphones, portiers, gâches électriques, etc... sera assurée par des disjoncteurs adaptés.

Il est rappelé que les puissances indiquées sur les documents ne sont données qu'à titre indicatif et que l'entrepreneur devra en demander confirmation aux corps d'état intéressés (chauffage, plomberie, etc...) de même que la nature du courant distribué. L'entrepreneur devra également s'assurer auprès des corps d'état techniques de la nature et des calibres de protections à leur charge pour éviter un double emploi ou une mauvaise utilisation.

La protection différentielle devra être assurée au plus près des utilisations et devra permettre une bonne sélectivité tant horizontale que verticale. La sélectivité totale des protections sera réalisée verticalement afin qu'un court-circuit, une surcharge ou un défaut d'isolement soit arrêté au niveau de la protection située immédiatement en amont.

Entre les disjoncteurs de protection des départs, la sélectivité sera chronométrique et ampérométrique. La protection des circuits divisionnaires de distribution devra être assurée par des disjoncteurs avec protection thermique et/ou magnétique et équipés d'une commande manuelle permettant la mise hors ou sous tension du circuit protégé.

Dans tous les schémas, il sera indiqué pour chaque protection les caractéristiques suivantes :
- Tension nominale,
- Intensité nominale,
- Intensité de court-circuit (au point considéré),
- Pouvoir de coupure,
- Nombre de déclencheurs et réglages,
- Principe de sélectivité (temps de déclenchement).

Les calibres des protections doivent être au maximum de :
- 10A pour section de 1,5mm²,
- 16A pour section de 2,5mm²,
- 20A pour section de 4,0mm²,
- 32A pour section de 6,0mm².

1.2.7. Foisonnements

Les facteurs de simultanéité seront ceux donnés par le guide pratique NFC 15.105. Le facteur d'utilisation des appareils ne sera adopté qu'après une étude précise des conditions d'exploitation.

1.2.8. Équilibrage des phases

L'équilibrage des phases devra être assuré tout au long des installations. Le déséquilibrage ne devra pas dépasser plus de 10% à pleine charge.

1.2.9. Coefficients à adopter pour les canalisations et protections

Afin de permettre des extensions futures, il sera prévu une réserve de puissance dans les canalisations générales, entre les armoires générales et les tableaux divisionnaires. Cette disponibilité sera effective en fin de chantier dans l'ensemble des armoires et tableaux de distribution électrique.

Pourcentages de réserve ci-après énoncés :
- Circuits courants faibles = 30%
- Circuits éclairage = 30%
- Circuits prises de courant = 30%
- Circuits forces motrices = 30%
- Alimentations entre les armoires de distribution et les gaines = 30%

2. PRESTATIONS A REALISER

2.1. PRÉPARATION DE CHANTIER

2.1.1. Dispositions particulières

Le titulaire des présentes prestations, en charge de la réalisation des prestations, devra respecter certaines règles de sécurité et ne pas perturber le bon fonctionnement général du site. Il devra assurer la continuité des services de l'établissement lors de ses prestations pendant les phases successives de réalisation des prestations. Pour se faire, toute coupure de courant fort et courant faible, nécessaire pour le raccordement d'équipement, devra faire l'objet d'une demande préalable aux responsables des services techniques de l'établissement.

Les coupures ne devront pas gêner le bon déroulement des activités de l'établissement. S'il y a lieu, les prestations nécessitant des coupures se dérouleront de nuit pendant des créneaux horaires imposés par le représentant du Maître d'ouvrage ou son délégué. Les demandes seront formulées, par écrit, au Maître d'ouvrage au moins 15 jours à l'avance, avec copie au Maître d'œuvre. Les prestations à prévoir en horaires décalés devront être intégrés dans l'offre et ne devront en aucun cas faire l'objet de devis complémentaires.

Les zones seront balisées et sécurisées, les équipes seront constituées d'un encadrement qualifié et de personnel chargé tout particulièrement de la surveillance du non-franchissement involontaire ou non par le public des zones balisées en prestations (passage sous une échelle, sous un échafaudage, etc. …).

Des prestations sous-tension BT auront peut-être lieu, en conséquence Le titulaire des présentes prestations devra avoir les habilitations requises adaptées aux types de prestations. Les équipes devront respecter certaines consignes de sécurité.

L'entrepreneur devra impérativement désigner un responsable de prestations chargé d'encadrer les équipes d'intervention. Cette personne aura la responsabilité d'organiser et de veiller au respect des consignes de sécurité.

Lors de cette phase il sera prévu par les présents prestations :
- Le repérage des installations existantes ;
- La remise d'une note méthodologique d'intervention ;
- La remise des plans et schémas d'exécution ;
- L'approvisionnement du matériel (en fonction des phases d'exécution).

2.1.2. Prestations dans locaux occupés

Ceci implique :
- L'isolation après repérage des installations à déposer,
- Le maintien en bon fonctionnement des zones occupées,
- La dépose et la repose de plaques de faux-plafonds, compris remplacement des plaques détériorées,
- La dépose et la repose de certains appareillages, compris remplacement des appareillages détériorés,
- La protection des circuits devant être conservée et repérages des câbles,
- Le nettoyage des zones et locaux dans lesquels l'entreprise sera intervenue.

2.1.3. Installations de chantier

Le titulaire devra la fourniture et la mise en œuvre d'un branchement provisoire 400V (origine à définir).

L'installation de chantier comprendra une armoire principale possédant un indice de protection approprié au lieu d'installation. Cette armoire, montée sur pied ou murale, sera équipée d'un arrêt d'urgence du type coup de poing, des protections différentielles par disjoncteurs et, lorsque nécessaire, d'un transformateur de sécurité protégé conforme à la norme NF EN 60-742, elle sera positionnée en limite du terrain concerné par le projet ou tout autre emplacement déterminé au démarrage du chantier.

Il sera installé **1** coffret de chantier IP 44-7, type portatif comprenant :

- 4 prises de courant 2P+T 10/16A,
- 1 interrupteur différentiel 30mA,
- 1 disjoncteur par prise de courant,
- 1 dispositif d'arrêt d'urgence.

Toutes les sujétions d'alimentation des coffrets réglementaires de chantier depuis l'armoire principale seront à la charge du titulaire des présents prestations, compris protections mécaniques éventuelles, tranchées et fourreaux. Positions des tableaux suivant besoins exprimés par les entreprises.

Pour l'ensemble, l'alimentation de l'armoire et des coffrets de chantier se fera par câbles ECA de section appropriée. L'Entreprise devra également l'éclairage de chantier des circulations règlementaire ainsi que le balisage de sécurité provisoire. L'installation de chantier sera déposée et évacuée en fin de prestations.

Le titulaire des présentes prestations devra en outre faire effectuer, à ses frais, le contrôle de ces installations par un organisme agréé qui attestera de la conformité de celles-ci, et aussi maintenir le niveau de sécurité et assurer l'entretien de ses dites installations de chantier à ses frais. Les frais de consommation seront directement pris en charge par le Maitre d'ouvrage.

2.2. RESEAU DE TERRE

2.2.1. Schéma de liaison à la terre

Les installations seront réalisées avec un schéma TN. Le régime de neutre sera à vérifier par l'entreprise avant son intervention.

2.2.2. Prise de terre

Le titulaire des présentes prestations aura à sa charge l'ensemble du réseau de terre, il aura notamment à réaliser :

- La vérification de la prise de terre générale et son amélioration si nécessaire,
- Les liaisons équipotentielles et circuits de terre principaux et secondaires,
- L'interconnexion des terres entre-elles.

2.2.3. Liaisons équipotentielles

Les liaisons équipotentielles devront être assurées entre les canalisations métalliques de toute nature et les éléments métalliques accessibles de la construction. Une liaison équipotentielle principale devra être installée, qui réunira dans le bâtiment les canalisations collectives métalliques, les éléments métalliques accessibles de la construction, etc. selon les prescriptions de l'article 413-1.6 de la norme NFC 15-100.

Toutes les masses métalliques accessibles ou non, seront reliées au circuit de terre :

- Tableaux électriques,
- Chemins de câbles,
- Alimentations forces en attentes,
- Tous les appareils d'éclairage,
- Appareillages électriques ou autres à carcasses métalliques,
- Structures métalliques,
- Charpentes et bardages métalliques,
- Huisseries métalliques,
- Tuyauteries y compris réseau de collecte des eaux pluviales toitures,
- Et d'une manière générale, tous les éléments conducteurs de l'installation.

Toutes les dérivations seront calculées suivant les annexes du chapitre 54 de La Norme NF C 15.100.

2.2.4. Liaisons équipotentielles secondaires

Elles seront réalisées conformément à la NFC 15 100 dans tous les locaux humides.

Positions : locaux techniques, locaux humides, sanitaires, ...

2.2.5. Interconnexion des terres

Le titulaire des présentes prestations aura à sa charge l'interconnexion des terres entre-elles, notamment la terre dite « terre informatique ».

2.3. ORIGINE DE L'INSTALLATION

2.3.1. Généralités

L'alimentation électrique du projet aura pour origine l'Armoire Générale Basse Tension du bâtiment (voir position sur plan).

Le titulaire des présentes prestations aura à sa charge la mise en œuvre d'un nouveau départ à installer dans l'AGBT (Tous prestations induits) ainsi que la mise en œuvre d'un compteur dédié au départ du présent projet (compteur communicant).
Le nouveau câble d'alimentation sera distribué sur chemin de câble existant.

Le titulaire des présentes prestations aura à sa charge :

- Les notes de calculs afin d'assurer la sélectivité totale au niveau de l'AGBT, note de calcul s'assurant que la sélectivité totale (amont /aval) est garantie entre l'ensemble des protections, le calcul des tensions de du courant de défaut à la terre, le calcul des courants de court-circuit, le calcul des chutes de tension, le carnet de câbles comprenant longueurs, sections, repérage, etc …
- Fourniture d'un disjoncteur dédié au TD du module, dimensionné suivant note de calculs, tout prestations induit dans l'AGBT.
- Mise en œuvre d'une alimentation par module en câble ECA,
- Si nécessaire les carottages, les supports de distribution et les prestations induits,

2.3.2. Bilan électrique prévisionnel

Les besoins en énergie électrique précisés ci-après sont donnés à titres indicatifs et nécessaires pour la bonne compréhension du projet.

Toutefois, ces valeurs devront être vérifiées et validées lors des prochaines phases d'étude :

Equipement	Q	Origine	Réseau	P unitaire (kW)	Coef	P Totale (kW)
Module 1						**39.6**
Eclairage photosynthèse	32	TD	Normal	1	1	6.5
Eclairage service	3	TD	Normal	0,04	1	0.28
PC	17	TD	Normal	0,35	0.5	2.98
CVC	1	TD	Normal	1	1	25.5
Réserve déshydrateur	4	TD	Normal	6.2	1	24.8
PUISSANCE TOTAL						**60**
Foisonnement général 0.85						**51**
TOTAL avec réserve 20 %						**61.2**

NOTA - La maîtrise d'ouvrage devra nous transmettre les relevés de puissance de l'installation existante afin de s'assurer que la réserve disponible puisse accueillir l'ensemble des modules.

2.4. TABLEAUX ELECTRIQUES

2.4.1. Généralités

Le titulaire des présentes prestations aura à sa charge la mise en mise en œuvre des tableaux électriques suivants :

- TD MODULE 1

Le Tableau sur châssis posé au sol, alimentera l'ensemble des équipements électriques de son module. Les enveloppes seront en tôle d'acier recouvertes d'un revêtement anticorrosion à base de poudre époxy polyester équipés d'une porte.

Ces tableaux seront munis d'arrêts d'urgence. L'indice de protection des armoires sera IP55 IK10. Le dimensionnement de chaque tableau de distribution devra permettre de disposer d'une réserve disponible après équipement égale au minimum à 30% de la surface utile et également d'une réserve de 30% en puissance.

Il alimentera tous les équipements électriques se trouvant dans la zone desservie, et notamment :

- Éclairage confort
- Prises de courant
- Régulation
- Alimentations spécialisées (chauffage/clim, ventilation, déshu, humidification, éclairage de photosynthèse, etc…)

Chaque départ sera repéré par une étiquette gravée, chaque départ sera clairement identifié, le repérage par numérotation sera strictement interdit. Les schémas unifilaires « tels que réalisé » seront installés dans une pochette en plastique rigide qui sera fixée sur la porte (intérieur) de chaque placard technique recevant un tableau de distribution. La porte de chaque placard technique recevant un tableau sera également repérée par une étiquette appropriée et normalisée qui sera présentée à la maîtrise d'œuvre pour validation avant la pose. La couleur de chaque étiquette et la définition des textes d'identification seront définies avec le maître d'œuvre en phase d'exécution.

Les schémas électriques des tableaux situés en amont devront également être mis à jour.

L'ensemble de l'installation électrique sera protégé contre les surtensions d'origine atmosphériques par la mise en œuvre de parafoudres qui seront raccordés à la terre. Le titulaire des présentes prestations aura à sa charge la fourniture, pose et raccordements de l'ensemble des matériels nécessaires à la parfaite réalisation de ces installations.

PRINCIPE DES PROTECTIONS A PREVOIR :

Protection des circuits éclairages

- 1 disjoncteur 4X20 - 300mA pour 6 départs éclairage max
- 1 disjoncteur N+10A pour 8 luminaires max

Protection des postes de travail

- 1 disjoncteur différentiel 2x16 - 30ma haute immunité pour un maximum de 15 PC MAX.

Protection des éclairages de photosynthèse

- 1 disjoncteur différentiel 2x10 - 300ma pour 1 module vertical soit 4 PC de 150W et 2 PC de 200W.

Protection des Unités intérieures de climatisation

- 1 disjoncteur 4x32-300mA + Bobine MX général CVC
- 1 disjoncteur N+16 pour 8 unités intérieures

Protections alimentations électriques

- 1 disjoncteur différentiel 300mA de calibre approprié par alimentation électrique pour chaque appareil de puissance supérieure à 3.500 VA et pour tous les appareils décrit au chapitre distribution.

PROTECTION ET CONTROLE

Les disjoncteurs de protection seront déterminés pour assurer la sélectivité totale, en utilisant les possibilités de filiation, conformément aux notes de calcul à produire.

Les protections des circuits de puissance entre 100 et 630A seront assurées par des disjoncteurs de type boitier moulé, Compact NSX, intégrant une technologie à double coupure roto- active limitant fortement les courts circuits et les contraintes énergétiques sur l'installation aval.

Ces disjoncteurs seront équipés de déclencheurs électroniques type micrologic 5 E permettant d'assurer une sélectivité optimale avec les protections amont et aval.

Les protections des départs (<63A) seront assurées par des disjoncteurs modulaires Acti9.

- Les protections intégreront un indicateur de défaut Visitrip, permettant de connaître la cause du Déclenchement.
- La position des pôles sera sûre, grâce à un témoin mécaniquement solidaire VisiSafe.
- Les produits devront être recyclables et valorisables en fin de vie conformément aux directives ROHS et REACH.

2.5. SUPPORTS DE LA DISTRIBUTION

2.5.1. Généralités

Tous les cheminements seront réalisés en apparent, une attention particulière sera apportée à la pose soignée et l'aspect esthétique de l'installation.

La distribution terminale des appareillages sera réalisée sous tube IRL en apparent, **siliconé aux extrémités**.

Les chemins de câbles seront dimensionnés avec une réserve de 30%.

Pour mémoire, après mise en place des canalisations, une réserve disponible de 30% devra être assurée au niveau des chemins de câbles et des goulottes.

2.5.2. Chemins de câbles

Les chemins de câbles, les supports et accessoires de fixation seront réalisés par Le titulaire des présentes prestations, de type Cablofils. Il sera prévu un chemin de câbles par nature de circuit :
- Canalisations « courants forts »,
- Canalisations « courants faibles ».

Pour la Distribution Horizontale, les chemins de câbles seront installés :
- Pour la distribution terminale entre l'AGBT et le TD de chaque module,
- Pour la distribution terminale entre TD module et les terminaux,
- Pour la distribution terminale entre le répartiteur VDI du bâtiment jusqu'au niveau de chaque module,

2.5.3. Conduits apparents IRL

En règle générale, ils assureront la distribution terminale les alimentations des équipements spécialisés et de l'appareillage terminal. La distribution terminale des appareillages sera réalisée sous tube en apparent.

Dans les locaux où il existe des risques de chocs ou d'écrasement, il sera utilisé des conduits IRL avec degré de protection IK 08.

La pose de ces conduits sera particulièrement soignée, le montage de type « métro » ne sera pas toléré, il sera obligatoire de prévoir :
- Les lyres pour fixation des conduits par clipsage,
- Les manchons pour le raccordement de conduits de même diamètre,
- Les manchons réducteurs pour le raccordement de conduits de diamètres différents,
- Les cintres « grand rayon » à 90°, Les coudes « équerre » à 90°,
- Les accessoires de « liaison flexible », Les Tés….

La distribution terminale au niveau de chaque appareillage sera réalisée par :
- Embout de finition pour tube, pour l'appareillage étanche « IP 44 et IP 55 »,
- Presse étoupe (conduit à 1 cm du PE), pour l'appareillage étanche « IP 66 ».

Pour mémoire, La distribution terminale dans les tubes sera, **siliconé aux extrémités**.

2.5.4. Percements et rebouchages

Le titulaire aura à sa charge la totalité des percements, saignées et rebouchages, y compris les rebouchages coupe-feu et toutes finitions nécessaires à la parfaite réalisation des installations « courants forts » et « courants faibles ».

2.6. DISTRIBUTION TERMINALE

2.6.1. Généralités

Les canalisations électriques issues des différents tableaux de distribution seront en règle générale de type ECA (ponctuellement CR1 conformément à la réglementation), de dimensionnement et de sections appropriées.

Depuis la sortie de chaque tableau la distribution vers les différents appareillages à alimenter s'effectuera :

- En chemins de câbles horizontaux fixés en apparent à la charpente,
- Pour la distribution verticale sur panneaux sandwich il sera prévu la mise en place de conduits IRL de couleur blanche **siliconés à chaque extrémité**.
- En supports adaptés dans les cas spécifiques, ces supports étant à charge du titulaire.

Ces principes de distribution sont à reconduire pour les différentes alimentations spécialisées, l'éclairage de sécurité et la distribution « courants faibles ». Les cheminements et passages des conduits seront particulièrement soignés. Les éventuels ponts phoniques seront supprimés et traités avec soins par tous moyens appropriés tout en respectant la réglementation.

2.6.1.1. Repérage

L'ensemble des canalisations et des boîtes de dérivation et/ou de répartition devra être correctement repéré. Le repérage des canalisations sera effectué à l'aide de colliers et d'étiquettes plastifiées qui seront fixées pour chaque canalisation :

- A chaque extrémité,
- A chaque traversée de cloisons, murs, …
- A chaque changement de direction,
- Tous les 15m environ dans les parcours horizontaux,
- Tous les 3m environ dans les parcours verticaux.

Le repérage des boîtes de dérivation et/ou de répartition sera effectué à l'aide d'étiquettes autocollantes "pré-imprimées" (logiciel de traitement de texte de type Word par exemple), de couleurs différentes suivant les affectations (Éclairage, Prises, Forces, Commandes, …). Ces principes de repérage sont à reconduire pour les différentes alimentations spécialisées, l'éclairage de sécurité et la distribution « courants faibles ».

2.7. EQUIPEMENTS ELECTRIQUES DES LOCAUX

2.7.1. Appareillages

L'appareillage électrique devra posséder les caractéristiques correspondantes aux influences externes auxquelles il pourra être soumis suivant la catégorie des locaux. Il sera admis à la marque de qualité NF USE. Concernant les appareils de commande du type à bascule, leur manœuvre devra toujours se faire dans le plan vertical et l'allumage sera obtenu par la position basse de la bascule. Les prises de courant seront à éclipses. L'ensemble des appareillages seront de couleur blanche.

Dans les locaux techniques et box, les prises et interrupteurs seront intégrés à des boitiers monoblocs, installés en saillie. Les degrés de protection de l'appareillage seront IP66 et IK08. L'appareillage sera de type PLEXO ou équivalent.

Le petit appareillage sera installé, en règle générale, à une hauteur de :

- H = 1,10 m environ, pour les interrupteurs,
- H = 0,25 m environ pour les socles de prises de courant,
- H = 1,30 m environ, pour les PC réparties,
- H = à définir en phase d'exécution pour les prises dédiées aux raccordements des appareillages spécifiques…
- H = au-dessus des étagères pour les PC dédiées à l'alimentation des éclairages de photosynthèse,

2.7.2. Eclairage

2.7.2.1. Généralités

L'éclairage de la circulation des modules sera assuré avec un éclairage d'ambiance de type LED exclusivement. Les box ne seront pas équipés d'éclairage d'ambiance mais seulement d'éclairage de photosynthèse. Les luminaires proposés par Le titulaire des présents prestations devront être strictement équivalents tant esthétiquement que techniquement aux luminaires définis au présent cahier des charges. Les marques citées ne sont pas exclusives (équivalence acceptée) et sont données à titre indicatif pour fixer les performances souhaitées et aider l'entreprise à chiffrer la prestation.

Les niveaux d'éclairement à obtenir, sont les « niveaux d'éclairement recommandés » en fonction de l'activité, préconisés par la norme NF X 35-103 pour les lieux de travail et NF EN 12464-1 définissant l'éclairage moyen (Em défini ci-après en fonction du type de locaux), l'UGR (éblouissement compris entre 15 et 25) et l'indice de rendu des couleurs (IRC qui devra être supérieur à 80).

Niveau d'éclairement souhaité :
- 150 lux minimum pour les boxes, plus si les LEDs doivent être éteintes.
- 300 lux niveau moyen salles techniques
- 500 lux sur paillasses ou postes de travail identifiés

Les indices de rendu des couleurs (IRC) devront être supérieurs à 80 et les températures de couleur (Tc) s'approcheront au maximum de celle de la lumière naturelle, à savoir 4000K. L'efficacité énergétique de chaque luminaire devra être ≥ 100 lm/w. La durée de vie des luminaires devra être à minima de 50 000h L80B10

Les luminaires devront posséder les caractéristiques correspondantes aux influences externes auxquelles il pourra être soumis suivant la catégorie des locaux.

Le titulaire des présentes prestations devra prévoir la réalisation d'une note de calcul d'éclairement afin de valider les quantités et positions des luminaires représentés sur les plans du marché. Les compléments éventuels seront à la charge du titulaire.

2.7.2.2. Commandes

Les commandes des appareils d'éclairage seront individualisées par local et seront assurée par :

- Un interrupteur simple allumage situé à l'intérieur et à proximité de la porte d'accès pour les locaux comportant une seule entrée,
- Deux interrupteurs en va-et-vient situés à l'intérieur et à proximité de chaque porte d'accès pour les locaux comportant deux portes d'entrée,
- Des boutons poussoirs lumineux agissant sur un télérupteur ou une minuterie pour les locaux comportant plus de deux portes d'entrée,
- Différentes commandes spécifiques définies au présent mémoire.

2.7.2.3. Luminaires

Tous Les luminaires devront être posés en saillies, le titulaire des prestations présents aura à sa charge tous les accessoires nécessaires à la pose en saillie, les types de luminaires seront les suivants :

Repère	**Type 1**			
Matériel	Réglette LED étanche (installation en apparent)			
Marque	PHILIPS (ou équivalent)			
Référence	CORELINE			
Description	**Flux lumineux :**	4000	**IP / IK :**	IP 65 / IK08
	Efficacité :	133 L/W	**IRC :**	> 80
	Puissance :		**UGR :**	
	CCT :	4000 K	**Durée de vie :**	50 000 h L85
Localisation	Circulation technique			



2.8. ALIMENTATIONS SPECIALISEES

2.8.1. Généralités

Depuis les tableaux divisionnaires Le titulaire des présentes prestations aura à sa charge les protections, appareillages de sécurité et les canalisations électriques nécessaires à l'alimentation des armoires, tableaux et équipements spécialisés.

Le câblage de ces alimentations sera réalisé en câbles :
- ECA ou CR1 (suivant réglementation)

Les câbles chemineront de la même façon que la distribution électrique. Pour chacune des alimentations électriques à prévoir, Le titulaire des présentes prestations assurera la coordination nécessaire.

Les positions définitives des équipements seront déterminées avec la maîtrise d'œuvre en phase d'exécution, Le titulaire des présentes prestations est tenu d'en prendre note lors de sa réponse au présent dossier.

Liaisons complètes à l'équipement final y compris toutes sujétions suivant limites de prestations. Chaque liaison sera munie d'un conducteur de protection. Le titulaire des présentes prestations aura à sa charge l'ensemble des percements et rebouchages nécessaires aux cheminements de ces câbles.

Alimentations spécialisées avec fourniture et pose des équipements complets de raccordement tels que :
- Mou de câble de 3m, au droit de l'équipement concerné,
- Prise, au droit de l'équipement concerné,
- Interrupteur à coupure omnipolaire cadenassable sous coffret, au droit de l'équipement concerné,
- Coffret de coupure, au droit de l'entrée du local technique considéré,
- …

NOTA :
- Avant l'établissement de ses bilans de puissance, plans d'équipement EXE et de ses schémas, la présente entreprise est tenue d'obtenir, les puissances qui sont nécessaires à l'alimentation de leurs équipements ainsi que la situation précise des équipements.

  En fonction des puissances remises, l'Entrepreneur sera tenu de vérifier les puissances des bilans thermiques joint au projet et sera garant des puissances mise en œuvre afin d'assurer le bon fonctionnement des installations techniques. Les Tensions et Puissances mentionnées à la présente annexe sont prévisionnelles et donc indicatives. Le titulaire des présentes prestations est tenu d'en prendre note lors de sa réponse au présent dossier de consultation.

2.8.2. Alimentations à prévoir (liste non exhaustive)

Le titulaire des présents prestations aura à sa charge l'alimentation spécialisée de chaque équipement défini ci-après :

Equipement	Q	Origine	Réseau	P (kW)	F	MONO /TRI	type	Défaut OF/SD
Module 1								
Extracteur SF	1	TD sous station	NORMAL	1	1	MONO	ALIM	OUI
Pompe de relevage	1	TD sous station	NORMAL	1	1	MONO	ALIM	OUI
Pompe secondaire	1	TD sous station	NORMAL	1	1	MONO	ALIM	OUI
Déshydrateur	4	TD	NORMAL	1.2	0.7	TRI	ALIM	OUI
CTA module	4	TD	NORMAL	1.5	1	TRI	ALIM	OUI
Lampe anti-insecte	4	TD	NORMAL	0.05	1	MONO	PC	OUI
Pompe de relevage	1	TD	NORMAL	0.3	1	MONO	ALIM	OUI
Attente humidificateur	4	TD	NORMAL	0.3	0.7	MONO	ALIM	OUI

2.9. ECLAIRAGE DE SECURITE

2.9.1. Généralités

Le titulaire des présentes prestations aura à sa charge la fourniture, pose, raccordements, mise en service et essais de l'ensemble des matériels et câblages nécessaires à la parfaite réalisation de l'éclairage de sécurité de la zone de prestations.

L'installation sera réalisée à l'aide de blocs autonomes (B.A.E.S.) admis à la marque NF AEAS selon la norme européenne NF EN 60 598 2.22 et les normes françaises NFC 71-800 / 801 et 805. Les blocs autonomes seront à LED, de type non permanent et de technologie auto testable SATI et de plus être conformes à la norme NFC 71-820. Ils seront obligatoirement équipés de pictogramme.

2.9.2. Télécommandes

Le présent devra se raccorder sur le boitier de télécommande existant.

2.9.3. Eclairage d'évacuation

Les blocs d'éclairage d'évacuation seront installés :
- Au-dessus des portes d'issues de secours,
- Au-dessus des portes de certains locaux techniques (suivant plans),
- Au-dessus des portes de certains locaux (suivant plans),
- Sous plafonds dans les circulations et dégagements, tous les 15m,
- Sur les murs et cloisons, sous plafonds, dans les circulations et dégagements, tous les 15m.

Dans n'importe quel cas, ils seront fixés au moins à 2,25m du sol fini.

Dans les locaux techniques et locaux humides équipés, les blocs seront étanches.
Les appareils seront équipés de pictogrammes conformes à la norme NF X 08-003.

Nota - Les positions données sur plans sont indicatives, Le titulaire des présentes prestations est tenu de vérifier ces implantations et si nécessaire d'ajouter les B.A.E.S. complémentaires afin de permettre un balisage efficace d'évacuation des personnes.

2.9.4. Eclairage d'ambiance

Sans objet.

2.9.5. Câblage

L'ensemble du câblage nécessaire à la réalisation du réseau d'éclairage de sécurité sera réalisé par Le titulaire des présentes prestations en tenant compte des préconisations constructeur et normes en vigueur. Le câblage sera obligatoirement réalisé en câble ECA R2V 5G1.5mm². Le câblage cheminera de façon identique au câblage de distribution électrique. Les BAES devront être raccordés en aval des dispositifs de protection et en amont des dispositifs de commande de l'éclairage normal de la zone dans laquelle ils sont installés.

2.9.6. Mise en service

Le titulaire des présentes prestations aura à sa charge les paramétrages, mise en service et les essais (contrôle du bon fonctionnement de la mise au repos).

2.10. SYSTEME DE SECURITE INCENDIE

Le prestataire devra prévoir l'ajout d'une détecteur automatique incendie en complément des 3 détecteurs existants (ensemble de prestations de raccordement sur la ligne existante y compris paramétrages)

Il sera prévu 1 détecteur par module.

2.11. PRECABLAGE VDI

2.11.1. Généralités

L'origine du projet sera le répartiteur général situé à proximité du projet (voir localisation du plan EL01).

A la charge du prestataire :
- Remaniement et complément de la baie de brassage amont existante,
- Les câbles de liaisons entre les différentes prises RJ45 et le nouveau bandeau,
- La fourniture pose et raccordement des prises RJ45 prévues dans les différents locaux en utilisant les différents supports prévus à l'annexe.
- Le recettage, essais et mise en service.

A la charge de la maitrise d'ouvrage :

- Postes téléphoniques,
- Serveurs,
- Bornes WIFI / DECT,
- Autres équipements actifs.

2.11.2. Câblage

Pour chaque prise terminale RJ45, Le titulaire des présentes prestations prévoira la fourniture et mise en œuvre d'un câble 1x4 paires F/FTP Catégorie 6A. Chaque câble à mettre en œuvre sera raccordé en tenant sur 1 connecteur RJ45 du répartiteur créé et aboutissant sur la prise terminale RJ45.

2.11.3. Étiquetage - repérage

L'ensemble des repérages des prises terminales, connecteurs, panneaux divers, câbles, sera réalisé conformément aux prescriptions techniques du présent document et suivant le repérage propre au maître d'ouvrage. Toutes fournitures à charge de l'entreprise.

2.11.4. Recette de l'installation

Une recette complète « Passive » et « Dynamique » sera réalisée par Le titulaire des présentes prestations, suivant les prescriptions techniques du Chapitre II. Un carnet de « Recette » complet sur papier et support « usb » sera remis au maître d'ouvrage.

2.12. CONTROLE D'ACCES

2.12.1. Généralités

L'entreprise aura à sa charge l'extension du système de contrôle d'accès existant dans le bâtiment. Il sera prévu la fourniture et mise en œuvre de contrôle d'accès par badge qui sera installé sur la porte d'accès au module de 4 box. Le matériel sera de la même marque que les équipements existants sur le site (NEDAP).

Il sera prévu les équipements suivants :

- 1 lecteur de badge sur la porte d'entrée au module de type CONVEXS de chez NEDAP),
- Ces derniers permettront l'ouverture des portes condamnées par ventouses électromagnétiques. Un bouton poussoir permettra la décontamination depuis l'intérieur.
- 1 bris de glace vert permettant la de condamnation des portes sera installé pour chaque porte contrôlée.
- 1 unité de traitement local (UTL).

Toutes interventions de la société ayant à charge la maintenance seront à prévoir et seront à charge du titulaire.

2.12.2. Lecteurs de badges

Chaque lecteur à fournir et à mettre en œuvre sera installé au droit de chaque porte sécurisée, en « entrée », fixé au mur arase inférieure à environ 1,20m du sol fini. Il sera prévu un lecteur de carte au niveau au niveau différentes entrées du personnel (voir implantation sur plan).

Les lecteurs de badge seront identiques au lecteur actuellement en place sur le bâtiment.

2.12.3. Boîtiers bris de glace

Il sera prévu la fourniture et mise en œuvre d'un dispositif de commande manuelle de déverrouillage d'urgence qui se présentera sous forme d'un boîtier de couleur verte, avec membrane déformable et équipé d'un volet transparent (déclencheur manuel « double action »).

Un déclencheur manuel sera installé au droit de chaque porte sécurisée côté « sortie », un second sera installé dans un local réservé au personnel « côté sortie ». Chaque déclencheur manuel sera fixé arase inférieure à environ 1,30m du sol fini. La position définitive de chaque DM sera validée en phase d'exécution.

2.12.4. Boutons poussoirs de sortie

Chaque bouton poussoir à fournir et à mettre en œuvre sera installé au droit de chaque porte sécurisée, en « sortie », fixé au mur arase inférieure à environ 1,20m du sol fini.

2.12.5. Système de verrouillage

Le titulaire devra prévoir la fourniture du dispositif conforme NF DAS - NFS 61.937 ainsi que les alimentations (et asservissements).

2.12.6. Mise en service

La programmation, les essais, la mise en service par le constructeur et la formation des utilisateurs seront à charge du titulaire.